

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-317909

(43)Date of publication of application : 16.11.1999

(51)Int.Cl. H04N 5/272
// H04N 7/24

(21)Application number : 11-023494

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND
CO LTD

(22)Date of filing : 01.02.1999

(72)Inventor : TAKAHASHI JUN
BUN CHUN SEN
SUMINO SHINYA

(30)Priority

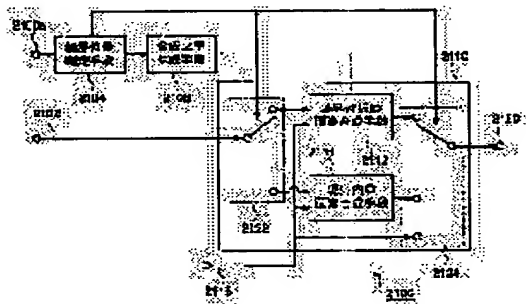
Priority number : 10 20586
10 55245Priority date : 02.02.1998
06.03.1998Priority country : JP
JP

(54) PICTURE SYNTHESIS METHOD/DEVICE AND DATA RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the picture quality of the boundary part of a synthesis picture by synthesizing texture signals between a picture element to be processed and a corresponding picture element in a second picture space corresponding to it based on the synthesis ratio of the texture signal of the picture element to be processed and generating a synthesis picture signal forming a third picture space.

SOLUTION: When a form signal is inputted from an input terminal 2100a, a boundary position judgment means 2104 judges the boundary position of an object. In the case of the picture element of the boundary position, a synthesis ratio generation means 2106 calculates the synthesis ratio of the picture to be processed. A picture synthesis means 2110 obtains texture data of a synthesis picture by using texture data of a foreground picture being a processing object inputted from a second input terminal 2102, background picture texture data inputted from a third input terminal 2116 and the synthesis ratio calculated by the synthesis ratio generation means 2106. Switches 2122 and 2124 change over a picture element synthesis means 2112 near a boundary and a picture element synthesis means 2114 in the boundary.



LEGAL STATUS

(51) Int.Cl.⁸

H 0 4 N 5/272

// H 0 4 N 7/24

識別記号

F I

H 0 4 N 5/272

7/13

Z

審査請求 未請求 請求項の数26 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願平11-23494

(22) 出願日 平成11年(1999)2月1日

(31) 優先権主張番号 特願平10-20588

(32) 優先日 平10(1998)2月2日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平10-55245

(32) 優先日 平10(1998)3月6日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 ▲たか▼桐 潤

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 ブン チュン セン

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 角野 眞也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

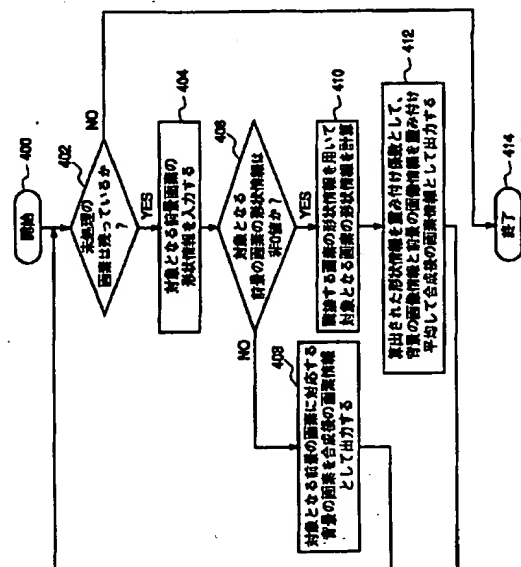
(74) 代理人 弁理士 早瀬 憲一

(54) 【発明の名称】 画像合成方法、画像合成装置、及びデータ記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 任意の形状を持つ物体を含む前景画像を背景画像に合成する画像合成方法において、合成画像における前景の物体の境界部分での画質を向上する。

【解決手段】 前景画像と背景画像の境界部分に跨がって並ぶ画素に対して、処理対象となる被処理画素の形状データの平滑化を行った後(ステップ410)に、前景画像と背景画像の間でテキストチャータの合成を行う(ステップ412)。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に対する演算処理により、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比

率を算出する合成比率算出ステップと、
該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成ステップとを含み、

該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いることを特徴とする画像合成方法。

【請求項2】 請求項1記載の画像合成方法において、上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、該各画素が上記物体内部に位置するか否かを判定する形状判定ステップを含み、

上記合成比率算出ステップでは、上記判定の結果、上記被処理画素が物体内部に位置するとき、上記対象領域における画素の形状信号を用いて上記合成比率を算出することを特徴とする画像合成方法。

【請求項3】 請求項1記載の画像合成方法において、上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、該各画素が上記物体内部に位置するか否かを判定する形状判定ステップを含み、

上記合成比率算出ステップでは、上記判定の結果、上記被処理画素が物体内部に位置するとき、上記対象領域における画素の形状信号の加算平均により上記合成比率を算出することを特徴とする画像合成方法。

【請求項4】 請求項1記載の画像合成方法において、上記合成比率算出ステップでは、上記形状信号に対する演算処理を、該演算処理における乗数あるいは除数が2の累乗の数となるよう変形した演算式に基づいて行うことを特徴とする画像合成方法。

【請求項5】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、該各画素が上記物体内部に位置するか否かを判定する形状判定ステップと、

上記判定の結果、上記対象画素が物体内部に位置するとき、上記対象領域における画素のうちの物体内部に位置す

るものの個数に基づいて、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出ステップと、

該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成ステップとを含み、

該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いることを特徴とする画像合成方法。

【請求項6】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、該各画素が上記物体内部に位置するか否かを判定する形状判定ステップと、

上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出ステップと、

上記形状判定の結果、上記被処理画素が物体外に位置するとき、上記被処理画素のテクスチャー信号を、上記対象領域内の画素のテクスチャー信号の加算平均により得られたテクスチャー信号と置き替える画素情報生成ステップと、

該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成ステップとを含み、

該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いることを特徴とする画像合成方法。

【請求項7】 請求項6記載の画像合成方法において、上記合成比率生成ステップでは、上記対象領域に含まれる画素の形状信号の平均値を上記合成比率として算出することを特徴とする画像合成方法。

【請求項8】 請求項6記載の画像合成方法において、上記画素情報生成ステップでは、上記被処理画素のテクスチャー信号を、上記対象領域に含まれる画素のうち物体内部に位置する画素のテクスチャー信号の平均値と置き換えることを特徴とする画像合成方法。

【請求項9】 請求項5または請求項6記載の画像合成方法において、

上記合成比率算出ステップでは、
上記対象領域内の画素のうち物体内部に位置する画素の個数に応じて予め計算してテーブルに格納した合成比率を、該対象領域内に位置する画素の形状信号から得られ

10

20

30

40

50

る物体内の画素の個数に応じて上記テーブルから求めることを特徴とする画像合成方法。

【請求項10】 請求項1または請求項6記載の画像合成方法において、

上記画像合成ステップでは、上記合成比率の値とテキストチャー信号の値の組み合わせのすべてに対する該両者の乗算結果を格納したテーブルを参照して、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテキストチャー信号を求めることを特徴とする画像合成方法。

【請求項11】 請求項5または請求項6記載の画像合成方法において、

上記画像合成ステップでは、上記対象領域における物体内に位置する画素の数とテキストチャー信号の値の組み合わせのすべてに対する該両者の乗算結果を格納したテーブルを参照して、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテキストチャー信号を求めることを特徴とする画像合成方法。

【請求項12】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテキストチャー信号を含む第1の複号画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテキストチャー信号を含む第2の複号画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、

上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に対する演算処理により、上記被処理画素のテキストチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出ステップと、

該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテキストチャー信号の合成処理を行う画素合成ステップとを含み、

該画像合成ステップでは、

上記第1の複号画像信号に対応する符号化画像信号の生成の際に、この符号化画像信号に付加された付加情報を参照して、上記合成処理におけるテキストチャー信号の合成方法を切り換えることを特徴とする画像合成方法。

【請求項13】 請求項12記載の画像合成方法において、

上記付加情報は、上記対象領域のサイズを示すものであることを特徴とする画像合成方法。

【請求項14】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテキストチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテキストチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、

上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、上記物体の境界位置を検出する境界検出ステップ

と、

上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記被処理画素のテキストチャー信号に対する合成比率を算出する処理を、上記物体の境界付近の、該物体内及び物体外に位置する画素に対してのみ行う合成比率算出ステップと、上記境界付近の画素に対しては、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテキストチャー信号の合成処理を行う処理を行い、上記境界付近以外の画素に対しては、これらの画素の形状データに基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテキストチャー信号の合成処理を行う処理を行う画素合成ステップとを含み、

該合成されたテキストチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテキストチャー信号として用いることを特徴とする画像合成方法。

【請求項15】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテキストチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテキストチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、

上記物体のサイズ及び第1の画像空間における該物体の位置を示す付加情報に基づいて、物体内または物体外であって物体の境界付近に位置する特定画素に対しては、上記第1の画像空間における被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテキストチャー信号の合成処理を行う処理を行い、上記第1の画像空間における特定画素以外の周辺画素に対しては、これらの周辺画素に対応する第2の画像空間における画素のテキストチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記周辺画素に対応する画素のテキストチャー信号とする画素合成ステップを含み、

上記第3の画像空間における、上記特定画素に対応する画素のテキストチャー信号としては、上記画像合成ステップの合成処理により得られたテキストチャー信号を用いることを特徴とする画像合成方法。

【請求項16】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテキストチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテキストチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、

上記第1の画像信号を構成するテキストチャー信号と形状信号の解像度が等しくないとき、該テキストチャー信号に対して、その解像度が該形状情報の解像度と等しくなる

よう解像度変換処理を施す解像度変換ステップと、上記解像度変換処理を施したテクスチャー信号と上記形状信号を用いて、上記第1の画像信号と第2の画像信号との合成処理を行う画像合成ステップとを含むことを特徴とする画像合成方法。

【請求項17】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、

上記第1の画像信号を構成するテクスチャー信号の解像度、第2の画像信号を構成するテクスチャー信号の解像度、合成画像信号を構成するテクスチャー信号を画像表示する際の表示解像度が異なるとき、上記第1、第2の画像信号のテクスチャー信号に対して、その解像度が上記表示解像度と等しくなるよう解像度変換処理を施す解像度変換ステップと、

上記解像度変換処理を施した上記第1、第2の画像信号のテクスチャー信号を用いて上記第1の画像信号と第2の画像信号の合成処理を行う画像合成ステップとを含むことを特徴とする画像合成方法。

【請求項18】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、

上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出ステップと、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成ステップとを含み、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いる第1の画像合成処理と、上記第1の画像空間における被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を、上記第1の画像合成処理における合成比率とは異なる比率でもって行う画素合成ステップを含み、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いる第2の画像合成処理とを含み、

上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記第1及

び第2の画像合成処理を切り換えることを特徴とする画像合成方法。

【請求項19】 請求項18記載の画像合成方法において、

上記第2の画像合成処理は、

上記画素合成ステップでは、上記第1の画像空間における物体内の被処理画素のテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用い、

10 上記第1の画像空間における物体外の被処理画素に対応する、第2の画像空間における対応画素のテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いるものであることを特徴とする画像合成方法。

【請求項20】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の複号画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の複号画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、

上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に対する演算処理により、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出手段と、

該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成手段とを備え、

30 該画素合成手段は、

上記第1の複号画像信号に対応する符号化画像信号の生成の際に、この符号化画像信号に付加された付加情報を参照して、上記合成処理におけるテクスチャー信号の合成方法を切り換えるよう構成されていることを特徴とする画像合成装置。

【請求項21】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、

上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、上記物体の境界位置を検出する境界検出手段と、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する処理を、上記物体の境界付近の、該物体内外及び物体該に位置する画素に対してのみ行う合成比率算出手段と、

50 上記境界付近の画素に対しては、該算出された合成比率

に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う処理を行い、上記境界付近以外の画素に対しては、これらの画素の形状データに基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う処理を行う画素合成手段とを備え、

該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いることを特徴とする画像合成装置。

【請求項22】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、

上記物体のサイズ及び第1の画像空間における該物体の位置を示す付加情報に基づいて、物体内または物体外であって物体の境界付近に位置する特定画素に対しては、上記第1の画像空間における被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う処理を行い、上記第1の画像空間における特定画素以外の周辺画素に対しては、これらの周辺画素に対応する第2の画像空間における画素のテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記周辺画素に対応する画素のテクスチャー信号とする画素合成手段を備え、

上記第3の画像空間における、上記特定画素に対応する画素のテクスチャー信号としては、上記画素合成ステップの合成処理により得られたテクスチャー信号を用いることを特徴とする画像合成装置。

【請求項23】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、

上記第1の画像信号を構成するテクスチャー信号と形状信号の解像度が等しくないとき、該テクスチャー信号に対して、その解像度が該形状情報の解像度と等しくなるよう解像度変換処理を施す解像度変換手段と、

上記解像度変換処理を施したテクスチャー信号と上記形状信号を用いて、上記第1の画像信号と第2の画像信号との合成処理を行う画像合成手段とを備えたことを特徴とする画像合成装置。

【請求項24】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の

絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、

上記第1の画像信号を構成するテクスチャー信号の解像度、第2の画像信号を構成するテクスチャー信号の解像度、合成画像信号を構成するテクスチャー信号を画像表示する際の表示解像度が異なるとき、上記第1、第2の画像信号のテクスチャー信号に対して、その解像度が上記表示解像度と等しくなるよう解像度変換処理を施す解像度変換手段と、

上記解像度変換処理を施した上記第1、第2の画像信号のテクスチャー信号を用いて上記第1の画像信号と第2の画像信号の合成処理を行う画像合成手段とを備えたことを特徴とする画像合成装置。

【請求項25】 任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、

上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出手段と、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う第1の画素合成手段とを有し、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として出力する第1の画像合成処理部と、

上記第1の画像空間における被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を、上記第1の画像合成処理における合成比率とは異なる比率でもって行う第2の画素合成手段を有し、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として出力する第2の画像合成処理部とを備え、

上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記第1及び第2の画像合成処理を切り換えるよう構成したことを特徴とする画像合成装置。

【請求項26】 コンピュータにより画像合成処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、

上記プログラムは、請求項1ないし請求項19のいずれかに記載の画像合成方法による画像合成処理をコンピュ

ータが行うよう構成したものであることを特徴とするデータ記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像合成装置、画像合成方法、及びデータ記録媒体に関し、特に形状を有する画像をその他の画像と合成する処理、及びこの合成処理をソフトウェアにより実現するためのプログラムを格納した記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、音声、画像、その他のデータを統合的に扱うマルチメディア時代を迎え、従来からの情報メディア、つまり新聞、雑誌、テレビ、ラジオ、電話等の情報を人に伝達する手段がマルチメディアの対象として取り上げられるようになってきた。一般に、マルチメディアとは、文字だけでなく、図形、音声、特に画像等を同時に関連づけて表すことをいうが、上記従来の情報メディアをマルチメディアの対象とするには、その情報をデジタル形式にして表すことが必須条件となる。

【0003】ところが、上記各情報メディアの持つ情報量をデジタル情報量として見積もってみると、文字の場合1文字当たりの情報量は1～2バイトであるのに対し、音声の場合1秒当たり64kb（電話品質）、さらに動画については1秒当たり100Mb（現行テレビ受信品質）以上の情報量が必要となり、テレビ等の情報メディアにて扱われる膨大な量の情報をデジタル形式でそのまま扱うことは現実的では無い。例えば、テレビ電話は、64kbps～1.5Mbpsの伝送速度を持つサービス総合デジタル網（ISDN: Integrated Services Digital Network）によってすでに実用化されているが、テレビ・カメラの映像をそのままISDNで送ることは不可能である。

【0004】そこで、必要となってくるのが情報の圧縮技術であり、例えば、テレビ電話の場合、ITU-T（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）で国際標準化されたH.261規格の動画圧縮技術が用いられている。また、MPEG1規格の情報圧縮技術によると、通常の音楽用CD（コンパクト・ディスク）に音声情報とともに画像情報を入れることも可能となる。

【0005】ここで、MPEG（Moving Picture Experts Group）とは、動画のデータ圧縮の国際規格であり、MPEG1では、動画データが1.5Mbpsまで、つまりテレビ信号の情報が約100分の1にまで圧縮される。また、MPEG1規格の対象とする伝送速度が主として約1.5Mbpsに制限されていることからさらなる高画質化の要求をみたすべく規格化されたMPEG2は、動画データをその伝送速度が2～15Mbps程度になるよう圧縮し、現行テレビ品質を実現しようとするものである。さらに現状では、MPEG1、MPEG2と標準化を進めてきた作業グループ（ISO/IEC JTC1/SC29/WG11）

によって、物体単位で画像情報の符号化及び操作を可能とし、マルチメディア時代に必要な新しい機能を実現するMPEG4が規格化されつつある。

【0006】MPEG4の特徴の一つとして、複数の物体（オブジェクト）、例えば、図23に示す前景画像（オブジェクト）102及び背景画像（オブジェクト）100を表示するための画像信号に対して、別々に符号化処理を施す点があげられる。

【0007】上記各物体に対応する画像信号は、各物体の形状（shape）をあらわす形状信号と、各物体の絵柄（texture）を表すテクスチャー信号とから構成されており、上記画像信号の符号化処理の際には、形状信号に対する符号化処理とテクスチャー信号に対する符号化処理とが別々の符号化方法により行われる。

【0008】ここで、上記テクスチャー信号は、物体の画像の明るさを示す情報としての輝度信号と、物体の画像の色を表す情報としての色差信号とから構成されており、該色差信号はその解像度が輝度信号の解像度とは異なったものとなっている。つまり、輝度信号から得られる画像空間を構成する個々の画素の大きさ（表示画面上で占める1画素の面積）は、色差信号から得られる画像空間における1画素の大きさの1/4となっている。そして、該輝度信号及び色差信号は、それぞれの画像空間における各画素に対応する画素値から構成されている。

【0009】また、上記形状信号はその解像度が輝度信号の解像度と同一のものであり、つまり、上記形状信号から得られる画像空間を構成する1画素の大きさは、上記輝度画素から得られる画像空間を構成する1画素の大きさと同一である。そしてこの形状信号は、その画像空間における各画素に対応する画素値から構成されている。従って、画面上の1つの物体を囲む領域（以下、オブジェクト領域という。）に対する輝度信号と形状信号は、同数の画素値が存在することとなる。

【0010】なお、以下の説明では必要に応じて、輝度信号、色差信号、及び形状信号から得られる画像空間を、それぞれ輝度空間、色空間、及び形状空間と言い、輝度空間、色空間、及び形状空間を構成する画素を輝度画素、色画素、及び形状画素と言い、さらに輝度画素、色画素、及び形状画素の画素値を輝度データ、色差データ、及び形状データと言う。また、1つのオブジェクトに対応する画像信号、つまり形状信号、輝度信号、及び色差信号により形成される形状空間、輝度空間、及び色空間は、その基準位置及びそのサイズが一致したものとなっていることは言うまでもない。

【0011】そして、この形状信号の画素値が「0値」と「非0値」の2値により表される場合、画素値として「0値」を有する形状画素は、形状空間における物体の画像外に位置し、画素値として「非0値」を有する形状画素は、形状空間における物体の画像内に位置するものとする。

【0012】一方、復号化の際には、図23に示すように、各物体（前景画像及び背景画像）に対応する符号化情報（符号化テクスチャー信号及び符号化形状信号）を復号化し、復号化された形状信号を用いて前景画像100と背景画像102との間でテクスチャー信号の合成処理を行い、合成画像106を再生する。なお図23中、104は上記形状信号から得られる物体の形状である。また、このテクスチャー信号の合成処理では、輝度信号に対する合成処理と色差信号に対する合成処理が行われる。

【0013】ところで、上述したように、色差信号の解像度は、輝度信号や形状信号の解像度の1/4であるため、色差信号の合成処理では、復号化した形状信号（以下、変換前形状信号ともいう。）をそのまま用いることができず、該形状信号の解像度を変換して、色差信号の解像度に対応した形状信号（以下、変換後形状信号ともいう。）を生成する必要がある。MPEG4では、この形状信号の解像度変換方法として、MPEG-4 Video Verification Model Ver8.0(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N1796, pp17)に記載された方法を用いる。

【0014】以下詳述すると、上述したように色差信号の解像度は形状信号の解像度の1/4であるため、色空間における1画素は、変換前形状信号から得られる画像空間における隣接する4画素に対応することとなる。また、復号した形状信号の解像度が色差信号の解像度に対応するよう変換されるため、上記色空間における1画素は、変換後形状信号から得られる画像空間における1画素に対応することとなる。

【0015】そこで、上記解像度変換方法では、1つの色画素に対応する4つの形状画素のうちの1つが「0値」でない画素値を有するものであれば、言い換えると、ある1つの色画素に対応する4つの形状画素の1つとして、画素値が「非0値」である形状画素が存在すれば、上記変換後形状信号から得られる画像空間上の、上記ある1つの色画素に対応する1つの形状画素の画素値が「非0値」となるようにしている。

【0016】次に、上記画像合成方法について図23を用いて具体的に説明する。まず、形状信号が、画素値として「0値」と「非0値」のいずれかの値をとる2値信号である場合の合成処理について説明する。上記前景画像102の輝度信号をその形状信号を参照して背景画像100の輝度信号と合成する場合、画素値が「非0値」*

$$pel = (\alpha \times fgpel + (\text{MAX} - \alpha) \times bgpel) / \text{MAX} \quad \dots (式1)$$

ここで、式1の各要素は以下に示す通りである。

pel : 合成後の画素値
alpha : 前景画像の画素値に対する合成比率（形状データ）
fgpel : 前景画像の画素値（輝度データあるいは色差データ）
bgpel : 背景画像の画素値（輝度データあるいは色差

*である形状画素（つまり形状空間104における黒塗り表示部内に位置する画素）に対応する輝度画素については、前景画像の画素値を合成画素の画素値とする。また、画素値として「0値」を有する形状画素（つまり形状空間104における黒塗り表示部外側に位置する画素）に対応する輝度画素については、背景画像の画素値を合成画像の画素値としている。また、このような合成処理は、色差信号についても上記変換後形状信号を用いて同様に行われる。

10 【0017】次に、上記形状信号が、画素値として、0, 1, 2, 3, ..., 255のいずれかの値を有する多値信号である場合の合成処理について説明する。上記前景画像102の輝度信号をその形状信号を参照して背景画像100の輝度信号と合成する場合、上記多値信号の最小値を画素値として有する形状画素に対応する、合成画像における輝度画素は、その画素値として背景画像の画素値を有し、上記多値信号の最大値を画素値として有する形状画素に対応する、合成画像における輝度画素は、その画素値として前景画像の画素値を有することとなる。

20 【0018】また、形状信号が多値信号である場合の色差信号の合成処理も上記輝度信号の合成処理と同様に行われ、解像度変換を行った変換後形状信号の最大値あるいは最小値を画素値として有する形状画素に対応する、合成画像における色画素は、その画素値として前景画像あるいは背景画像の画素値を有することとなる。なお、この場合は、ある1つの色画素に対応する4つの形状画素の画素値の平均値を、変換後の形状信号から得られる画像空間上の、上記ある1つの色画素に対応する1つの形状画素の画素値とする。

30 【0019】また、形状信号が多値信号である場合は、形状信号が2値信号である場合とは異なる解像度変換処理が行われる。つまり、上記形状信号が画素値として上記多値信号における、最大値と最小値の中間値を持つ場合は、形状データ（形状信号の画素値）を重み係数として、前景画像とこれに対応する背景画像との間で、テクスチャー信号（輝度信号、色差信号）の画素値の重み付け平均をとって合成画素の画素値を求める。これによって、背景画像が前景画像に透過させて表示されることとなる。以下に、上記重み付け平均を行うための演算式の例を示す。

【0020】

データ)

MAX : 形状信号の最大値

なお、alpha が0から255までの値を持つ場合にはMAXは255となる。またここでは上記式1により重み付け平均を求める演算は、演算結果をまるめる処理を含んでいるものとしているが、式1による演算は、演算結果における小数点以下を切り捨てるものでもよい。

【0021】また、上記重み付け平均を求める演算では、あらかじめ前景画像の画素値（輝度データあるいは色差データ）に、これに対応する形状信号の画素値（形状データ）を掛け合わせておき、式1における乗算を削減する方法もある。その場合、式1は下記の式2のようにあらわされる。

$$pel = fgpel' + (1 - \alpha') \times bgpel \quad \dots (式2)$$

 α' : 前景画像の画素値に対する合成比率（形状データ）

$fgpel'$: α' を掛けた前景画像の画素値（輝度データあるいは色差データ）

なお、 α' は $0/255$ から $255/255$ の値を取るものとする。上記式2は、 $fgpel' = fgpel \times \alpha'$ とすれば、上記式1の $MAX = 1$ の場合と同一の演算結果が得られるものである。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】ところが、2値の形状信号を用いて前景画像と背景画像の合成処理を行う場合、合成画像における前景画像と背景画像の境界部分にて、画素の画素値（輝度データや色差データ）がかけ離れた値をとると、境界が不自然に見えてしまうという問題がある。

【0023】この問題について図24に示す例を用いて説明する。図24(a)には、上記前景画像と背景画像とを合成して得られる合成画像106が示されており、また図24(b)では、該合成画像における前景画像と背景画像の境界を含む所定サイズ（ 8×8 画素）の領域200がズームアップして示され、特に、上記領域200に含まれる各画素が示されている。

【0024】図24(b)に示すように、合成画像106における前景画像と背景画像の境界部分、例えば、画素204と画素206の間では、両画素の画素値がかけ離れた値をとると、境界が不自然に見えてしまうことがある。

【0025】図25(a)には、前景画像の形状信号から得られる画像の、上記合成画像106内の境界の一部分200に相当する部分300が画素単位で示されている。また、図25(b)には、この部分300中の1画素ライン302に含まれる各画素の画素値（形状データ）が、横軸を画素位置、縦軸を形状データの値とする座標平面上に示されている。ここで各画素の形状データのとり得る値は0から255の値となっている。

【0026】このような形状信号に基づいて、該形状画素に対応する前景及び背景画素の画素値を合成する処理を行った場合、合成画像を構成する各画素（合成画素）に対応する画素値（合成データ）が得られる。このとき、画素値が0でない形状画素に対応する合成画素は、その画素値として、対応する前景画素の画素値、あるいは前景及び背景の画素値を上述した重みづけ平均した値を有することとなる。一方、画素値が0である形状画素

に対応する合成画素は、その画素値として、対応する背景画素の画素値を有することとなる。

【0027】このとき、境界部分306にて、前景画素と背景画素が不連続な値を画素値として持つ場合、例えば、上記境界部分において、前景画素の画素値（輝度データや色差データ）と背景画素の画素値（輝度データや色差データ）とが極端に異なる値となった場合、合成画像の表示画面では、上記境界部分にて前景画像と背景画像の表示が不自然なものに見えてしまう。

【0028】従って、境界部分の画素の画素値もしくは合成の際に用いる合成比率を、合成画像における境界部分が不自然に見えることがないように処理する必要がある。また、形状信号とテクスチャー信号の解像度が異なる場合に、形状信号を用いて前景画像と背景画像の間でテクスチャー信号の合成を行ったり、あるいは上記テクスチャー信号の合成により得られる合成画像を、必要な画面サイズ（解像度）に変換したりすると、画質が劣化するということが生ずる。

【0029】以下、図26、27を用いてこのような画像劣化が生じる場合について説明する。図26は、 4×4 画素の画素値から構成される形状信号を用いて、 2×2 画素の画素値から構成される前景画像及び背景画像を合成する処理を概念的に示す図であり、図27は、上記合成処理、及びこれによる合成画像のテクスチャー信号に対する解像度変換処理を行う構成を示すブロック図である。

【0030】従来の処理では、第1の入力端子2600に前景画像の形状信号2500が入力され、第2、第3の入力端子2602、2604に、前景画像の色差信号2504、背景画像の色差信号2506が入力される。MPEG4で使用されている画像フォーマットでは、色差信号の解像度が、輝度信号または形状信号の解像度の $1/4$ であるため、形状信号2500は、解像度が色差信号に対応したものとなるよう解像度変換手段2606により解像度変換される。

【0031】次に、解像度変換した形状信号2502を用いて、入力された前景画像の色差信号2504と背景画像の色差信号2506の合成処理が画素合成手段2608にて行われる。そして合成された色差信号2508は、上記のように輝度信号とは解像度が異なるので、表示の際には、合成された色差信号2508は解像度変換手段2610により、その解像度が対応する輝度信号と同じ解像度となるよう変換され、解像度変換後の合成色差信号2510が出力端子2620から出力される。

【0032】通常、解像度変換により追加された画素値は、この追加画素値を有する画素に隣接する画素の画素値に基づいて算出されたものであるが、解像度変換された合成色差信号2510における個々の画素値と、解像度変換前の形状信号2500における、物体内の部分（黒色）以外の画素の画素値とを比較して見ると、上記

合成色差信号2510では、物体外の画素も、物体内の画素の画素値を有していることがわかる。この結果、上記色差信号に基づいて表示された画像は画質のぼけたものとなってしまふ。

【0033】なお上記のようなテクスチャー信号の合成による画質の劣化は、色差信号だけでなく、輝度信号の合成処理を行って解像度変換する際には、同様の理由で、再生画像は境界部分で画質が劣化したものとなってしまふという問題がある。

【0034】本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、合成画像における境界部分での画質を向上することができる画像合成装置及び画像合成方法、並びに合成方法による画像合成処理をソフトウェアにより実現するためのプログラムを格納したデータ記録媒体を提供することを目的とする。

【0035】

【課題を解決するための手段】この発明（請求項1）に係る画像合成方法は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に対する演算処理により、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出ステップと、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成ステップとを含み、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いるものである。

【0036】この発明（請求項2）は、請求項1記載の画像合成方法において、上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、該各画素が上記物体内に位置するか否かを判定する形状判定ステップを含み、上記合成比率算出ステップでは、上記判定の結果、上記被処理画素が物体内に位置するとき、上記対象領域における画素の形状信号を用いて上記合成比率を算出するものである。

【0037】この発明（請求項3）は、請求項1記載の画像合成方法において、上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、該各画素が上記物体内部に位置するか否かを判定する形状判定ステップを含み、上記合成比率算出ステップでは、上記判定の結果、上記被処理画素が物体内に位置するとき、上記対象領域における画素の形状信号の加算平均により上記合成比率を算出するものである。

【0038】この発明（請求項4）は、請求項1記載の

画像合成方法において、上記合成比率算出ステップでは、上記形状信号に対する演算処理を、該演算処理における乗数あるいは除数が2の累乗の数となるよう変形した演算式に基づいて行うものである。

【0039】この発明（請求項5）に係る画像合成方法は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、該各画素が上記物体内部に位置するか否かを判定する形状判定ステップと、上記判定の結果、上記対象画素が物体内に位置するとき、上記対象領域における画素のうちの物体内に位置するものの個数に基づいて、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出ステップと、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成ステップとを含み、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いるものである。

【0040】この発明（請求項6）に係る画像合成方法は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、該各画素が上記物体内部に位置するか否かを判定する形状判定ステップと、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出ステップと、上記形状判定の結果、上記被処理画素が物体外に位置するとき、上記被処理画素のテクスチャー信号を、上記対象領域内の画素のテクスチャー信号の加算平均により得られたテクスチャー信号と置き替える画素情報生成ステップと、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成ステップとを含み、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いるものである。

【0041】この発明（請求項7）は、請求項6記載の画像合成方法において、上記合成比率生成ステップでは、上記対象領域に含まれる画素の形状信号の平均値を

上記合成比率として算出するものである。

【0042】この発明（請求項8）は、請求項6記載の画像合成方法において、上記画素情報生成ステップでは、上記被処理画素のテクスチャー信号を、上記対象領域に含まれる画素のうち物体内に位置する画素のテクスチャー信号の平均値と置き換えるものである。

【0043】この発明（請求項9）は、請求項5または請求項6記載の画像合成方法において、上記合成比率算出ステップでは、上記対象領域内の画素のうち物体内に位置する画素の個数に応じて予め計算してテーブルに格納した合成比率を、該対象領域内に位置する画素の形状信号から得られる物体内の画素の個数に応じて上記テーブルから求めるものである。

【0044】この発明（請求項10）は、請求項1または請求項6記載の画像合成方法において、上記画素合成ステップでは、上記合成比率の値とテクスチャー信号の値の組み合わせのすべてに対する該両者の乗算結果を格納したテーブルを参照して、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号を求めるものである。

【0045】この発明（請求項11）は、請求項5または請求項6記載の画像合成方法において、上記画素合成ステップでは、上記対象領域における物体内に位置する画素の数とテクスチャー信号の値の組み合わせのすべてに対する該両者の乗算結果を格納したテーブルを参照して、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号を求めるものである。

【0046】この発明（請求項12）に係る画像合成方法は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の複号画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の複号画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に対する演算処理により、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出ステップと、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成ステップとを含み、該画素合成ステップでは、上記第1の複号画像信号に対応する符号化画像信号の生成の際に、この符号化画像信号に付加された付加情報を参照して、上記合成処理におけるテクスチャー信号の合成方法を切り換えるものである。

【0047】この発明（請求項13）は、請求項12記載の画像合成方法において、上記付加情報を、上記対象領域のサイズを示す情報としたものである。

【0048】この発明（請求項14）に係る画像合成方

法は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、上記物体の境界位置を検出する境界検出ステップと、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する処理を、上記物体の境界付近の、該物体内外及び物体外に位置する画素に対してのみ行う合成比率算出ステップと、上記境界付近の画素に対しては、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う処理を行い、上記境界付近以外の画素に対しては、これらの画素の形状データに基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う処理を行う画素合成ステップとを含み、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いるものである。

【0049】この発明（請求項15）に係る画像合成方法は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、上記物体のサイズ及び第1の画像空間における該物体の位置を示す付加情報に基づいて、物体内外または物体外であって物体の境界付近に位置する特定画素に対しては、上記第1の画像空間における被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う処理を行い、上記第1の画像空間における特定画素以外の周辺画素に対しては、これらの周辺画素に対応する第2の画像空間における画素のテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記周辺画素に対応する画素のテクスチャー信号とする画素合成ステップを含み、上記第3の画像空間における、上記特定画素に対応する画素のテクスチャー信号としては、上記画素合成ステップの合成処理により得られたテクスチャー信号を用いるものである。

【0050】この発明（請求項16）に係る画像合成方法は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号

を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、上記第1の画像信号を構成するテクスチャー信号と形状信号の解像度が等しくないとき、該テクスチャー信号に対して、その解像度が該形状情報の解像度と等しくなるよう解像度変換処理を施す解像度変換ステップと、上記解像度変換処理を施したテクスチャー信号と上記形状信号を用いて、上記第1の画像信号と第2の画像信号との合成処理を行う画像合成ステップとを含むものである。

【0051】この発明（請求項17）に係る画像合成方法は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、上記第1の画像信号を構成するテクスチャー信号の解像度、第2の画像信号を構成するテクスチャー信号の解像度、合成画像信号を構成するテクスチャー信号を画像表示する際の表示解像度が異なるとき、上記第1、第2の画像信号のテクスチャー信号に対して、その解像度が上記表示解像度と等しくなるよう解像度変換処理を施す解像度変換ステップと、上記解像度変換処理を施した上記第1、第2の画像信号のテクスチャー信号を用いて上記第1の画像信号と第2の画像信号の合成処理を行う画像合成ステップとを含むものである。

【0052】この発明（請求項18）に係る画像合成方法は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法であって、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出ステップと、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成ステップとを含み、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いる第2の画像合成処理とを含み、

上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記第1及び第2の画像合成処理を切り換えるものである。

【0053】この発明（請求項19）は、請求項18記載の画像合成方法において、上記第2の画像合成処理を、上記画素合成ステップでは、上記第1の画像空間における物体内の被処理画素のテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用い、上記第1の画像空間における物体外の被処理画素に対応する、第2の画像空間における対応画素のテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いる処理としたものである。

【0054】この発明（請求項20）に係る画像合成装置は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の複号画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の複号画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に対する演算処理により、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出手段と、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成手段とを備え、該画素合成手段を、上記第1の複号画像信号に対応する符号化画像信号の生成の際に、この符号化画像信号に付加された付加情報を参照して、上記合成処理におけるテクスチャー信号の合成方法を切り換えるよう構成したものである。

【0055】この発明（請求項21）に係る画像合成装置は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、上記第1の画像空間における各画素の形状信号に基づいて、上記物体の境界位置を検出する境界検出手段と、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する処理を、上記物体の境界付近の、該物体内及び物体該に位置する画素に対してのみ行う合成比率算出手段と、上記境界付近の画素に対しては、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う処理を行い、上記境界付近以外の画素

に対しては、これらの画素の形状データに基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う処理を行う画素合成手段とを備え、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いるものである。

【0056】この発明（請求項22）に係る画像合成装置は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、上記物体のサイズ及び第1の画像空間における該物体の位置を示す付加情報に基づいて、物体内または物体外であって物体の境界付近に位置する特定画素に対しては、上記第1の画像空間における被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う処理を行い、上記第1の画像空間における特定画素以外の周辺画素に対しては、これらの周辺画素に対応する第2の画像空間における画素のテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記周辺画素に対応する画素のテクスチャー信号とする画素合成手段を備え、上記第3の画像空間における、上記特定画素に対応する画素のテクスチャー信号としては、上記画素合成ステップの合成処理により得られたテクスチャー信号を用いるものである。

【0057】この発明（請求項23）に係る画像合成装置は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、上記第1の画像信号を構成するテクスチャー信号と形状信号の解像度が等しくないとき、該テクスチャー信号に対して、その解像度が該形状情報の解像度と等しくなるよう解像度変換処理を施す解像度変換手段と、上記解像度変換処理を施したテクスチャー信号と上記形状信号を用いて、上記第1の画像信号と第2の画像信号との合成処理を行う画像合成手段とを備えたものである。

【0058】この発明（請求項24）に係る画像合成装置は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、上記第1の画像信号を構成するテクスチャー信号の解像度、第

2の画像信号を構成するテクスチャー信号の解像度、合成画像信号を構成するテクスチャー信号を画像表示する際の表示解像度が異なるとき、上記第1、第2の画像信号のテクスチャー信号に対して、その解像度が上記表示解像度と等しくなるよう解像度変換処理を施す解像度変換手段と、上記解像度変換処理を施した上記第1、第2の画像信号のテクスチャー信号を用いて上記第1の画像信号と第2の画像信号の合成処理を行う画像合成手段とを備えたものである。

【0059】この発明（請求項25）に係る画像合成装置は、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテクスチャー信号を含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する装置であって、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出手段と、該算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う第1の画素合成手段とを有し、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として出力する第1の画像合成処理部と、上記第1の画像空間における被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を、上記第1の画像合成処理における合成比率とは異なる比率でもって行う第2の画素合成手段を有し、該合成されたテクスチャー信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として出力する第2の画像合成処理部とを備え、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記第1及び第2の画像合成処理を切り換えるよう構成したものである。

【0060】この発明（請求項26）に係るデータ記憶媒体は、コンピュータにより画像合成処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記憶媒体であって、上記プログラムとして、請求項1ないし請求項19のいずれかに記載の画像合成方法による画像合成処理をコンピュータに行わせる画像合成プログラムを格納したものである。

【0061】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

実施の形態1. 本発明の実施の形態1による画像合成方法は、複数の物体の画像に対応する画像信号を受け、各画像に対応する形状信号を参照して、画像信号の合成処

理を行う方法において、各物体の画像の境界内側、つまり物体内に画像境界に隣接して位置する画素の形状データ（形状信号の画素値）に平滑化処理を施した後、上記各物体の画像信号に対する合成処理を行うものであり、これにより合成画像の画質向上を図ることができるものである。

【0062】図1は本発明の実施の形態1による画像合成方法における処理の流れを示す図である。図2は図1に示すステップ410での具体的な処理を模式的に示す図である。図2(a)において、302は、図25に示す物体の境界部分における1ライン分の画素300に対応する形状データで、横軸を画像における画素の位置、縦軸を画素の形状データの値とする座標上に示されている。ここでは、形状データは0～255までのいずれかの値をとる多値データとする。

【0063】以下、形状データ302のうちの、物体内に物体境界に隣接して位置する境界画素（被処理画素）の形状データ500に対して、画素値変換処理を行う場合について説明する。まず、未処理画像判定ステップ402において、未処理の画素が残っているかどうかを判定し、残っている場合には形状データ入力ステップ404において、処理の対象となる前景画素（被処理画素）の形状データを入力する。未処理の画素が残っていなければ合成処理を終了する（ステップS414）。

【0064】次に形状データ判定ステップ406において、処理の対象となる前景画素の形状データ500が0値かどうかを判定する。その判定の結果、形状データが0値である場合は背景画素出力ステップ408において、対象となる前景の画素位置に対応する背景の画素の画素値（テキスチャデータ）を合成画素のテキスチャデータとして出力し、対象となる前景画素に対する合成処理を終了する。ここで、合成画素のテキスチャデータの出力先が、背景画素のテキスチャデータの格納部である場合には、上記ステップ408の処理は、無処理となる。

【0065】続いて、上記ステップ406での判定の結果、対象となる前景画素の形状データ500が非0値である場合には、形状データ算出ステップ（合成比率算出ステップ）410にて、所定の領域、つまり処理対象となる対象画素を含む所定サイズの領域（対象領域）内のすべての画素の形状データを用いて、処理対象となる前景画素の形状データを所定の方法で算出する。ここで、上記対象領域は、図2(b)に示す、物体の画像の境界部500を含む黒い太線で囲まれた領域であり、中心に上記対象画素が位置する、3×3画素からなる領域502である。

【0066】なお、この対象領域に含まれる画素の配置は、3×3画素に限らずM×N（M、Nは自然数）で示される画素配置であってもよく、また、合成を行う前景の画像に応じて、上記対象領域における画素配置（縦横

サイズ、画素数など）を変更してもよいものとする。さらに、テキスチャデータを構成している輝度データ及び色差データそれぞれの処理においても、対象領域の画素配置を異なるものとしてもよい。

【0067】また、上記形状データを算出する具体的方法は、ここでは、対象領域502内の9画素が持つ形状データを加算平均したものを被処理画素の形状データとする方法としている。これにより、被処理画素506の形状データ504は図2(a)に示すように、レベル504が小さくなる。このような方法では、対象領域500内の画素の形状データを考慮して、被処理画素の形状データを算出することによって、物体の画像境界の両側に並ぶ複数の画素の形状データの変化を緩やかなものとすることができる。

【0068】最後に、画素合成ステップ412では、上述のようにして算出された形状データ504を、テキスチャデータの合成の際に用いる合成比率とし、対象となる前景画素と背景画素のテキスチャデータに対して、上記式1を用いて重み付け平均処理を行い、前景画像と背景画像との間で合成したテキスチャデータを、対象画素に対応する合成画像の画素のテキスチャデータとして出力する。

【0069】このような本実施の形態1によれば、物体の画像の内側にその境界に隣接して位置する画素の形状データのみを用いて、該境界近傍での画素の形状データの分布が滑らかになるよう形状データの平滑化を行い、この平滑化により得られた形状データを合成比率として、境界内側近傍に位置する前景画素と、これに対応する背景画素との間で、テキスチャデータの合成を行うようにしたので、合成した画像における前景画像と背景画像の境界部分での画質を向上することができる。なお、上記実施の形態1では、形状データは0～255までのいずれかの値をランダムにとる多値データであっても、0値、非0値のいずれかの値を持つ2値データであってもよい。

【0070】例えば、この形状データが0値、非0値のいずれかの値を持つ2値データである場合については、図2(c)の表508に示すように、上記対象領域502内の画素のうち形状データが非0値の画素の数を求め、非0値を持つ画素の数（count）を該対象領域502内の画素の数（range-count）で除算した値（count/range-count）に、非0値の形状データ（alpha-value）を掛けて、被処理画素の形状データを算出することもできる。ここで、表508の式中に用いられているalpha-valueについては、図2の例では255となっているが、これに限らず0～255の範囲内の中間値の値をとってもよいものとする。また、上記形状データが上記のような多値データである場合には、対象領域内の各画素の形状データの加算平均を被処理画素の形状データとしてもよい。

【0071】実施の形態2。図3は実施の形態2による

画像合成方法を説明するための図であり、この合成方法における合成比率算出ステップ410の処理を模式的に示している。この実施の形態2の画像合成方法は、上記実施の形態1の画像合成方法の合成比率算出ステップ410における形状データ算出の際に、境界部分近傍に位置する画素の合成比率の分布がより滑らかなようになるように追加処理を行うようにしたものである。そしてその他の処理については、実施の形態1で述べた処理手順と全く同様なので、説明を省略する。

【0072】図3(a)において、300、302、500、502はそれぞれ図25及び図2に示すものと同一のものである。この実施の形態2における合成比率算出ステップ410では、物体の境界内に位置する画素の合成比率（形状データ）を変更する処理が行われる。また、被処理画素を含む対象領域（3×3画素からなる領域）における画素配列のパターンは、図3(a)に示す3×3画素からなる対象領域502のパターンの他に、図3(d)に示す画素配列610、612、614のパターンとなる場合が大半である。

【0073】このような画素配列のパターンを有する対象領域については、形状データが非0値である画素の個数を算出し、該算出した個数が一定数以下の値をとる場合には、被処理画素の形状データを0とし、それ以外の場合（算出個数が一定数を越える場合）には、被処理画素の形状データが、0から形状データの最大値（図3(b)では255）の中間値をとるように変換する。

【0074】具体的には、図3(c)の表608に示す条件式を用いて、被処理画素の合成比率（形状データ）の算出を行うこととする。表608に示す条件式によると、被処理画素を含む対象領域内の、非0値の形状データを持つ画素の画素数が閾値以下の値を示す場合には、被処理画素の合成比率（形状データ）を0値にし、それ以外の場合については、対象領域内に含まれる非0値の形状データを持つ画素の個数と、対象領域内に含まれるすべての画素の個数を用いて、被処理画素の形状データを0値から非0値（図3(b)では255）の中間値となるよう合成比率を算出する処理が行われる。この条件式によって、物体の画像の境界に位置する画素に対応する合成比率の値を変更することができ、前景画像と背景画像を重ねあわせた合成画像における前景画像の境界部分の画質を向上することができる。

【0075】なお、表608に示す条件式で用いられている閾値thresholdは、上記対象領域の大きさによって変更するものである。また、上記表608の条件式で用いられているalpha_valueについては図3の例では255となっているが、0から255の中間値の値をとってもよい。

【0076】このような本実施の形態2では、物体の境界を含む対象領域内における、形状データが非0値の画素の数を判定して、物体の境界部分に位置する画素の形

状データに対してその値（つまり合成比率の値）の変化がより滑らかなものとなるよう処理を施し、得られた合成比率を用いて前景と背景の合成を行うので、合成画像における前景画像と背景画像の境界部分の画質をより向上することができる。

【0077】実施の形態3. 図4は本発明の実施の形態3による画像合成方法を説明するための図であり、この実施の形態3の画像合成方法の処理の流れを示す。図5(a)～図5(e)は図4に示す形状情報生成ステップ710、及び画素情報生成ステップ714における処理を模式的に示す図である。

【0078】この実施の形態3による画像合成方法は、複数の物体の画像信号を受け、画像信号の合成処理を行う方法において、境界画素の形状データを参照して、前景画像の境界部分の画素に対する合成比率を平滑化処理によって求め、これにより得られた合成比率を用いて、前景画像と背景画像の間でテクスチャー信号の合成を行い、この際、上記前景画像の境界外面素のテクスチャーデータを境界内画素のテクスチャーデータを用いて生成することにより、合成画像の画質の向上を図るものである。

【0079】図5において、302は、図25に示す領域300の境界部分を含む1ラインの画素であり、この1ラインの画素302内の物体境界の外側に位置する境界画素306について、形状データの変換処理を行う場合について説明する。また、上記領域300、つまり形状空間における物体境界を含む領域に対応するテクスチャー空間における領域800を図5(d)に示す。

【0080】まず、最初に未処理画素判定ステップ702にて、未処理の画素が存在するかどうかを判定し、存在する場合は画素入力ステップ704において、対象となる前景画素を中心とする対象領域（図4中では所定領域と記述）内の画素のテクスチャーデータ及び形状データをを入力する。ここで、306は処理対象となる形状画素（被処理画素）、804は該形状画素に対応するテクスチャー画素（テクスチャー空間における画素）である。また、対象領域とは、上記画素306、804を中心とする形状空間及びテクスチャー空間における所定サイズの領域である。図5(b)、(d)には、これらの領域802、806が、太線で囲まれた3×3画素からなる領域として示されている。なお、この領域は、3×3画素からなるものに限らず、M×N（M、Nは自然数）画素からなるものでもよく、また、合成を行う前景の画像にしたがって大きさ（領域の縦横サイズ、画素数など）を変更してもよいものとする。さらに、上記テクスチャーデータを構成している輝度データ及び色差データそれぞれの処理においても、場合によっては上記所定領域のサイズを異なるものとしてもよい。

【0081】次に、形状情報判定ステップ706では、処理対象となる前景画素を中心とする対象領域802内

の画素のいずれかが非0値の形状データを持っているかどうかを判定する。いずれの画素も非0値の形状情報を持たない場合は、背景画素出力ステップ708にて、処理対象となる前景画素804に対応する背景画素のテキストチャデータを合成画素のテキストチャデータとして出力する。ここで、合成画素のテキストチャデータの出力先が、背景画素のテキストチャデータを格納してある部分である場合には、ステップ708の処理は無処理になる。

【0082】一方、上記対象領域802内のいずれかの画素が非0値の形状データを持つ場合には、合成比率算出ステップ710にて、入力された対象領域802内の画素すべての形状データを加算し、この加算値を、該対象領域802内の画素数(図5中では9)で除算する。除算した結果である合成比率(図5(c)の形状データ808)は、後述の画素合成ステップ716において、前景画像と背景画像の間でテキストチャデータの合成を行う際の重み付け係数に用いられる。

【0083】続く、形状情報判定ステップ712では、被処理画素306の形状データが0値であるかどうかを判定する。形状空間における被処理画素306の形状データが0値である場合は、この被処理画素に対応するテキストチャ空間の画素(対応テキストチャ画素)804のテキストチャデータが不定であるので、画素情報生成ステップ714にて、テキストチャ空間の所定領域(上記形状空間の対象領域に対応する領域)806内の、形状データが非0値である形状画素に対応するテキストチャ画素のテキストチャデータを加算する。そして、対応する形状画素の形状データが非0値であるテキストチャデータ画素の個数で、上記テキストチャデータの加算値を平均化した平均値を、上記テキストチャ画素804のテキストチャデータとする。ここでは、対応する形状画素の形状データが非0値であるテキストチャ画素は、図5(d)に示す所定領域806内の模様をついた2画素であり、上記テキストチャデータの加算値をで割った値を、対応テキストチャ画素804のテキストチャデータとする。図5(e)には、この対応テキストチャ画素804のテキストチャデータの値(上記平均値)820が示されている。

【0084】一方、処理対象となる形状画素(被処理画素)306の形状データが非0値である場合は、対応する対象テキストチャ画素にはテキストチャデータが存在するので、ステップ714の処理は行われない。さらに、対応テキストチャ画素のテキストチャデータがあらかじめ何らかの値が補填されている場合には、ステップ714の処理は行われない。例えば、復号化されたテキストチャ信号に含まれる符号化歪みの値が保持されていて、かつその値が隣接する画素の値とかけ離れた値ではない場合、ステップ714の処理は行われなくてもよい。

【0085】最後に、画素合成ステップ716では、ステップ710で算出された合成比率(図5(c)に示す被処理画素の形状データ808)を重み付けの係数とし

て、処理対象となる前景画素と背景画素の間でテキストチャデータを合成する。合成は上述した(式1)を用いて行う。なお、図5では、対象となる画素の形状情報算出ステップ710の後、被処理画素の形状データの判定ステップ712による処理を行っているが、これらの処理は並列に行ってもよいものとする。

【0086】このように本実施の形態3では、物体の境界部分に位置する物体外の画素に対して、テキストチャデータと形状データの平滑化を行うようにしたので、画像によっては境界部の画質がぼけてしまうこともあるが、実施の形態1や2のように、物体内の境界近傍の画素が有する形状データの値を小さくすることはないため、物体の大きさ(縦横サイズ、画素数など)が非常に小さい場合等には、前景物体の画像を、これが頼んだようになるのを回避しつつ背景画像と合成することができる。従って、実施の形態1、2の合成処理と、実施の形態3の合成処理とを、入力される画像にしたがって切り替えて使用してもよい。また、テキストチャデータは輝度データと色差データから構成されているため、輝度データと色差データとで、実施の形態1、2の合成処理と実施の形態3の合成処理の切替を独立して行うようにしてもよい。

【0087】なお、上記実施の形態3では、形状データは0~255までのいずれかの値をランダムにとる多値データであっても、0値、非0値のいずれかの値を持つ2値データであってもよい。また、上記実施の形態1~3で示した合成方法は、すべて式1を用いて行うものであるが、上記合成処理には式2を用いることもできる。この場合、算出した合成比率(つまり、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状データを用いて求めたもの)を β とすると、 β/α' を前景の値 fg_{pel} に掛け合わせるによって同様の処理を行うことができる。

【0088】実施の形態4. 本発明の実施の形態4による画像合成方法は、実施の形態1~3に示す合成比率算出ステップの処理が高速化されるよう構成したものであり、その他の処理の手順は実施の形態1~3で述べた処理手順と同様である。上記実施の形態1~3で行う合成方法では、合成比率を演算により求めているが、被処理画素の形状データが0値と非0値の2値である場合については、図2(c)に示す表508における変換式、図3(c)に示す表608における変換式に基づいて、形状データが非0値を持つ形状画素の数を算出してから求めることができる。この計算は除算、乗算を伴うものであるため、各画素ごとに処理を行った場合に計算量が非常に多くなってしまふ。

【0089】本実施の形態4においては、図6の黒い太線で囲まれたような3×3画素からなる領域を対象領域(所定の領域)とし、形状データとして非0値を持つ画素の数(0~9)に対応した合成比率をあらかじめ各々

計算してテーブル900に保存しておく。

【0090】実際の計算の際には、上記対象領域における形状データが非0値の画素の数をまず算出し、この画素数をもとに、上記テーブルから、その対応する合成比率を参照する（適用する）ことにより、除算、乗算を削減することができる。なお、ここでは実施の形態1、3の合成方法に対応した値をとるようなテーブルを例に挙げているが、実施の形態2についても同様の処理を行うことができる。

【0091】実施の形態5。この実施の形態5の画像合成方法は、合成比率だけでなく、合成比率と画素情報を掛け合わせた値をテーブルとして保持するようにしたものであり、これにより上記式1により合成画素のテキストチャデータを求める計算を簡略化することができる。一般に、物体の境界部分においては、画素は同じような合成比率（形状データ）の値をとる場合が多く、テキストチャデータについてもにおいても同様のことが言える。

【0092】そこで、あらかじめ合成比率とテキストチャデータとの乗算値を計算により求めてテーブルに保持しておき、合成比率とテキストチャデータの値から上記テーブルの値を参照することによって、冗長な除算、乗算処理を削減することができる。上記式1については、図7に示すような展開を行い、この展開式における乗算処理を、テーブル1000を参照する処理に置き換えることによって、計算量を削減することができる。

【0093】さらに、被処理画素の合成比率を、非0値の形状データを持つ画素の個数から求める場合には、図8のように上記式1を展開し、この展開式における乗算部分の結果をテーブル1100に格納しておくことにより、対象領域における非0値の形状データを持つ画素の個数と、テキストチャデータの値から、被処理画素の合成比率を算出できる。またこの場合、あらかじめ用意するテーブルにおけるインデックスの個数についても削減することができる。

【0094】例えば、上記テーブルにおけるインデックスとして、「画素のテキストチャ値」と「合成比率」の配列を用いるよりも、「画素のテキストチャ値」と「被処理画素を含む対象領域における物体内に位置する画素の画素数」の配列を用いる方が、インデックスとしての配列の個数が少なくなる。具体的には、画素のテキストチャ値と合成比率（形状データ）が0から255までの値を取る場合、「画素のテキストチャ値」と「合成比率」の配列を用いると、 $256 \times 256 = 65536$ 個のインデックスの配列が必要になるのに対し、「画素のテキストチャ値」と「画素数」の配列を用いると、画素のテキストチャデータが256個の値をとっても、物体内部画素の画素数が0～9までの10個であるため、インデックスの配列の個数は、 $256 \times 10 = 2560$ 個でよいこととなる。

【0095】なお、上記図7、8中画素情報あるいは画

素の画素値はテキストチャデータを意味し、形状情報は形状データを意味している。また、上記式2についても、背景の画素値（テキストチャデータ）を掛け合わせる項の部分についてテーブルを参照することによって、上記式1と同様に計算量を削減できる。また、上記実施の形態4、5のようなテーブルを用いた合成処理は、実施の形態2の合成方法に対しても適用することができることは言うまでもない。

【0096】実施の形態6。図10は本発明の実施の形態6による復号合成装置を説明するためのブロック図である。この復号合成装置では、実施の形態1～5に示すような、境界画素に対する形状データ等の平滑化処理をするかどうかを示す付加情報が付加された、各物体に対応する画像信号を符号化して得られる符号化データを復号するものである。

【0097】図9は、上記付加情報1250が付加された符号化データであるビットストリームのデータ構造を示している。このデータ構造を有するビットストリーム1200には、まず最初に、データ構造に含まれるデータの個数等を記載したヘッダ情報1204があり、その次に付加情報1250があつて、さらにその次に物体の単位時間毎における符号化データ1206、1208、1210、1214が順に配置されている。

【0098】符号化データ1206は、データを復号化するための情報を記述したヘッダ情報1218、符号化された形状データ（形状情報）1220、符号化されたテキストチャデータ（画素情報）1222に分けられる。ここで、形状データはJBIGなどの算術符号化方法で符号化されさらに可変長符号化されたもの、テキストチャデータはDCT等の符号化方法で符号化されさらに可変長符号化されたものである。

【0099】このデータ構造を有するビットストリーム1200において、ヘッダ情報1204の部分に、上述の実施の形態1～5で説明したような合成を行う際に、境界部分で、テキストチャデータもしくは形状データの平滑化を行うかどうかを示す付加情報（Blend flag）1250を1ビット付加している。これにより各物体毎に実施の形態1～5に示すような画像合成処理を行うかどうかを切り替えることができる。上記ヘッダ情報は、上記各実施の形態で述べた対象領域（所定の領域）の縦横サイズ（例えば、 3×3 画素）や、画素数などを表すものとする。

【0100】また、上記付加情報を複数ビット付加することにより、上述した平滑化処理の方法、および処理に必要な情報を切り替えることも容易に実現できる。例えば、実施の形態1～5で示した、対象領域の平面パターンなどを付加情報として加えることによって、合成を行う各画像毎に対象領域の平面パターン（領域の縦横サイズ、画素数など）を変更することができる。

【0101】さらに、付加情報（Blend flag）1250

はヘッダ情報1204と符号化データ1206の間に挿入されているが、各符号化データ1206、1208、1210、1214の途中に挿入することによって、途中のデータから処理を切り替えることも可能となる。

【0102】さらに、各単位時間毎の符号化データ1206、1208、1210、1214に含まれる各ヘッダ情報1218の中にも同様の付加情報 (Blend flag) 1250を付加することによって、特定の時間における符号化データに対してのみ実施の形態1〜5に示すような合成処理を行うこともできる。

【0103】なお、上述した付加情報はテキストチャデータのビットストリーム1200の中に記述されているが、上記ビットストリーム1200とは別個のサイド情報として与えてもよい。

【0104】次に本実施の形態6の復号合成装置について説明する。この実施の形態6の復号合成装置1400は、上記ビットストリーム1200を受け、該ビットストリーム1200に含まれるヘッダ情報、形状データ及びテキストチャデータの符号化データを分離するデータ分離手段1402と、該分離手段から出力される符号化データを復号化する画像復号手段1404と、複数の合成手段を有し、上記符号化データをヘッダ情報に含まれる付加情報に基づいて所定の合成手段により合成する合成処理部1408とを有している。

【0105】ここで、上記合成処理部1408は、上記付加情報に基づいて、上記画像復号手段1404の出力を供給する合成手段を上記複数の合成手段から選択する第1の選択スイッチ1412と、上記付加情報に基づいて、上記複数の合成手段の出力の1つを選択して出力する第2のスイッチ1414とを有している。またこの合成処理部1408における複数の合成手段のうち少なくとも1つが、上記実施の形態1〜5のいずれかによる画像合成方法による合成処理を行う構成となっている。

【0106】次に動作について説明する。入力端子1400aからビットストリーム1200が入力されると、このビットストリーム1200は、データ分離手段1402で形状データや、画素データ等の各符号化データに分割される。分割された各符号化データは復号化手段1404で復号化される。一方、上記ビットストリーム1200に含まれる付加情報1250は、合成処理部1408に入力され、スイッチ1412、1414によって、対応する合成方法を用いた合成手段を選択する。

【0107】なお、ここで復号化手段1404は複数設け、入力された複数の物体に対するビットストリームに対して復号化処理を並列で行うようにしてもよい。既に復号化、生成、あるいは保持された背景の画素情報は、第2の入力端子1406から入力され、合成処理部1408に送られる。合成処理部1408では、上記画像復号手段1404で復号化された各画素データ、形状デ

タに対応した合成方法で、前景画像と背景画像の合成処理を行う。合成された合成データは出力端子1410から出力される。

【0108】次に上記実施の形態6の変形例による復号合成装置について図11を用いて説明する。この変形例の復号合成装置1500は、上記付加情報1250に、上記各実施の形態の合成方法で用いる、対象領域の平面パターンを示す、合成に必要な他の付加データを加えたビットストリームを復号化して、画像の合成を行うものである。

【0109】つまり、この復号合成装置1500は、前景画像に対応する第1のビットストリームを受け、該ビットストリームから、形状データ及びテキストチャデータを符号化した符号化データを分離するとともに、合成の方法、及び合成を行う際に必要な付加情報を分離するデータ分離手段1502と、該分離手段から出力される符号化データを復号化する画像復号手段1504とを有している。

【0110】また、上記復号合成装置1500は、上記付加情報を用いて合成に必要な情報を算出する合成方法決定手段1506と、上記復号化された形状データ及びテキストチャデータ、合成方法決定手段1506から入力された合成方法の情報に基づいて、第2の入力端子1512から入力された、既に復号化、生成、あるいは保持されていた背景のテキストチャデータと上記前景画像のテキストチャデータとを合成する画像合成手段1508とを有している。

【0111】ここで、上記画像合成手段1508は、上記画像合成処理として、上記実施の形態1〜5のいずれかの画像合成方法による合成処理を行う構成となっている。

【0112】次に動作について説明する。入力端子1500aから上記ビットストリーム1200が入力されると、データ分離手段1502にて、該ビットストリームから、形状データ及びテキストチャデータを符号化した符号化データが分割されるとともに、合成の方法、及び合成を行う際に必要な付加情報が分離される。そしてこの付加情報は合成方法決定手段1506に入力される。一方、分割された符号化データは画像復号手段1504で復号化される。

【0113】そして、合成方法決定手段1506では、入力された付加情報を用いて合成に必要な情報が算出される。また、画素合成手段1508では、復号化された形状データ及びテキストチャデータ、合成方法決定手段1506から入力された合成方法、及び第2の入力端子1512から入力された、既に復号化、生成、あるいは保持されていた背景のテキストチャデータを用いて合成処理が行われる。合成されたデータは出力端子1510から出力される。

【0114】実施の形態7. 図12〜図15は本発明の

実施の形態7による画像合成方法を説明するための図である。この実施の形態7の画像合成方法は、前景画像と背景画像の間でテキスチャー信号を合成する際に、前景の物体の形状を示す付加情報を参照して合成するものであり、これにより冗長な演算処理を削減するものである。

【0115】図12は背景画像と前景画像の合成処理を概念的に示しており、図において、1600は背景のテキスチャー信号による背景画像画面（背景テキスチャー空間）、1602は前景のテキスチャー信号による前景画像画面（前景テキスチャー空間）、1604は前景の形状信号による前景形状画面（前景形状空間）であり、図23における背景画像画面100、前景画像画面102、前景形状画面104と同一のものである。

【0116】図12では、前景画像画面1602内で物体が占める割合は全体の半分以下となっている。このような場合、合成処理の判定が必要な箇所は物体を囲む領域（以下物体領域ともいう。）1606内に含まれる画素、もしくは該物体領域1606に隣接する物体外画素のみであるので、それ以外の画素については背景画像1600のテキスチャーデータ（テキスチャー信号の各画素に対応する値）をそのまま用いればよい。

【0117】従って、前景画像画面1604を形成する形状信号から得られる物体領域1606の縦、横のサイズ1608、1610、および該物体領域1606の前景形状画面1604の左上からの距離を表す縦、横の変位1612、1614などを示す情報を合成処理の際に付加情報として受けるようにし、この付加情報を参照することによって、前景画像画面1602内の物体を包含する矩形領域1606の周辺のみについて合成処理が必要かどうかの判定を行うようにしている。

【0118】図13、15は実施の形態7の合成方法により画像合成処理を行う装置のブロック構成を示す図である。図13に示す実施の形態7の画像合成装置1700は、前景画像に対応する第1のビットストリームを受け、該ビットストリームから、形状データ及びテキスチャデータを符号化した符号化データを分離するとともに、合成を行う際に必要な上記付加情報を分離するデータ分離手段1702と、該分離手段から出力される符号化データを復号化する画像復号手段1704と、上記分離された付加情報を取得して出力する付加情報取得手段1706とを有している。

【0119】また、上記復号合成装置1700は、背景画像と前景画像の間で上記物体領域内の画素に対応するテキスチャー信号の合成を行う矩形領域内画素合成手段1710を含み、上記付加情報取得手段1706からの付加情報に基づいて、上記前景画像と背景画像の合成を行う合成処理部1708を有している。

【0120】ここで、上記画像合成手段1710は、上記画像合成処理として、上記実施の形態1～5のいずれ

かの画像合成方法による合成処理を行う構成となっている。また、上記合成処理部1708は、上記画像復号手段1704からの復号化データの上記合成手段1710への供給を上記付加情報取得手段1706からの付加情報に基づいてオンオフする開閉スイッチ1716と、該付加情報に基づいて、背景画像のテキスチャー信号と上記合成手段1710の出力データ的一方を選択する選択スイッチ1718とを有している。

【0121】次に動作について説明する。この画像合成装置1700の入力端子1700aには、テキスチャー信号及び形状信号を符号化した、ビットストリーム1200のようなデータ構造を持つ符号化データが入力される。入力された符号化データはデータ分離手段1702によって、各符号化データに分離される。一方、物体の形状の大きさ、及び画面内の位置を示す情報は、付加情報取得手段1706に入力される。

【0122】テキスチャー信号及び形状信号に対応する各符号化データについては、画像復号手段1704において復号化される。なお、復号化手段1704については複数設け、複数の符号化データに対する復号処理を並列で行ってもよい。

【0123】復号化された形状信号及びテキスチャー信号はスイッチ1716を介して画素合成手段1708に入力され、また背景画像のテキスチャー信号は第2の入力端子1714を介して合成処理部1708に入力され、背景画像と前景画像の間でテキスチャー信号の合成が行われる。

【0124】つまり、合成処理部1708では、入力された物体の形状の大きさなどの情報を用いて、スイッチ1716、1718により、矩形領域（物体領域）内の画素である場合は、背景画像と前景画像の間でテキスチャー信号の合成を行って出力し、矩形領域外の画素については、背景画像のテキスチャー信号をそのまま出力する。なお、ここでは、背景画像のテキスチャー信号は既に復号化あるいは生成されてメモリに保持されたものであっても、符号化データを復号手段1704と同様な手段で復号したものであってもよい。

【0125】上記合成処理部1708では、入力された背景及び前景のテキスチャー信号及び前景の形状信号に基づいて、別途入力された前景画面における物体の位置及び大きさを表す付加情報を参照して、前景画面を構成する画素に対する上記矩形領域内外の判定を行い、スイッチ1716、1718を用いて、画素合成手段1710による矩形領域内の合成処理と、該矩形領域外の合成処理を切り替えて合成処理を行う。なお、矩形領域外の画素については背景のテキスチャデータをいれればよい。

【0126】図15は、上記実施の形態7の変形例による画像合成装置の構成を示しており、この画像合成装置1701は、図13に示す画像合成装置の構成に加え

て、復号化した前景画面のテキスチャー信号及び形状信号、並びに前景画面における物体の大きさの情報を保持するメモリ1802を追加したものである。

【0127】このメモリ1802を持つ画像合成装置1701では、静止している画像を合成する際に、すでに復号化されているデータを用いることによって処理量を削減できる。メモリ1802では、復号化した形状信号及びテキスチャー信号の他に、復号化の際に得られた形状画面における矩形領域（物体領域）の大きさ、位置、または該矩形領域の境界位置を示す付加情報を保持しており、画像の合成を行う際に、これらの情報を画素合成手段1710に入力することによって、図13に示す画像合成装置1700と同様の処理を行う。このように矩形領域の境界の位置などの情報を合成処理部1708に送ることによって、処理対象の画素が境界部分に位置するかどうかを判定する処理を削減することができる。

【0128】また、上記画像合成を行う際に参照する矩形領域の位置やサイズ等の情報は、付加情報取得手段1706を用いずに復号化手段1704から合成処理部1708に直接送られてもよいものとする。このような合成処理によって、前景と背景との間でテキスチャーデータの合成処理を行うか否かの判定を行う必要のある前景画面内の領域を限定することが可能となり、この判定に必要な冗長な演算処理を削減することができる。さらに、付加情報の中に、背景画面上に合成して表示する前景画面のサイズ及び位置等の情報を記述してもよいものとする。

【0129】これについて図14を用いて説明する。図14中、図12と同一符号は上記実施の形態7で説明したものと同一のものである。背景テキスチャー信号（画面1600）、前景テキスチャー信号（画面1602）及び前景形状信号（画面1604）を用いて、前景画像と背景画像との合成する場合には、合成した画像を拡大して表示したり、合成した画像を、別の合成用の画面に表示したりする場合がある。その場合、合成画像1600aの、別の合成画面2700a上での位置2704、2702や画像サイズ2708、2706を同様に入力することによって、合成画像に応じて表示位置及び表示のサイズを変更することもできる。

【0130】実施の形態8。図16及び図17は本発明の実施の形態8による画像合成方法を説明するための図である。この実施の形態8の画像合成方法は、合成処理を行う際に、物体内及び物体外の画素の位置をあらかじめ調べることによって、合成処理を行うか否かの冗長な判定処理を削減するものである。図16及び図17は、所定の画像の形状信号により得られる形状画面を示している。図中の柵目1つが一画素に相当しており、色のついている画素（例えば画素1902など）は物体内であることを示し、色のついていない画素（例えば1904など）は物体外であることを示している。

【0131】本発明の実施の形態1、2、3で述べた画像合成方法は、合成処理の対象となる被処理画素を中心とした対象領域1910、1910内の画素の情報を用いて、被処理画素の合成比率及びテキスチャーデータを算出するものである。

【0132】ところで、実施の形態1～3で述べた、前景と背景の境界部分における画素の形状データに対する処理が必要な部分は、例えば、物体内のみの画素に対する処理については、図16中の白抜き矢印1906で示した部分、もしくは白抜き矢印1906で示した部分に隣接する画素になる。また、図17中の白抜き矢印2002で示した、境界に隣接することなく物体内に位置している画素、もしくは黒塗り矢印2004で示した、物体外に位置する画素については、実施の形態1～3の画像合成方法による境界部分の画素に対する処理を施す必要はない。

【0133】従って、図16及び図17に示すようにあらかじめ形状信号（該形状信号から得られる形状画面1900、2000）を検索し、境界部分の画素に対する処理が必要な部分の始点と終点、境界部分の画素に対する処理が不必要な画素位置の始点と終点を検索する。そして、検索した画素位置の情報を用いて境界部分とそれ以外の箇所に対して処理を分けて行う。これにより、一面素ずつ判定処理を行った場合と比べて冗長な処理を削減することができる。

【0134】図18は、図16及び図17に示す形状信号を検索処理して、画像の合成を行う画像合成装置を説明するためのブロック図である。この画像合成装置2100は、入力端子2100aから入力される形状信号に基づいて、物体の境界位置を判定する境界位置判定手段2104と、境界位置判定手段2104での境界位置の判定結果に基づいて、合成処理の対象となる被処理画素の合成比率を算出する合成比率生成手段2106とを有している。また、この画像合成装置2100は、第2の入力端子2102から入力された、処理対象となる前景画像のテキスチャーデータ（テキスチャー信号の画素値）と、第3の入力端子2116から入力された背景画像のテキスチャーデータ（テキスチャー信号の画素値）とを、合成比率生成手段2106によって算出された合成比率に基づいて合成して、合成画像のテキスチャーデータを求める合成処理部2110を有している。

【0135】また、上記合成処理部2110は、境界付近に位置する画素の合成処理を行う境界付近の画素合成手段2112と、境界付近以外に位置する画素の合成処理を行う境界内の画素合成手段2114と、境界位置判定手段2108からの境界位置の情報に基づいて、第2の入力端子2102からの、処理対象となる前景画像のテキスチャーデータを、画素合成手段2112と画素合成手段2114の一方に供給するスイッチ2122と、境界位置の情報に基づいて、上記画素合成手段2112

の出力、上記画素合成手段2114の出力、及び上記第3の入力端子2116から入力された背景画像のテクスチャーデータのいずれかを選択するスイッチ2124とを有している。

【0136】まず、この合成装置2100の入力端子2100aから形状信号が入力されると、入力された形状信号は、境界位置判定手段2104によって、物体の境界位置が判定される。境界位置判定手段2104でもし境界位置の画素であると判定された場合は、合成比率生成手段2106にて合成処理の対象となる被処理画素の合成比率が算出される。合成処理部2110では、第2の入力端子2102から入力された、処理対象となる前景画像のテクスチャーデータ（テクスチャー信号の画素値）と、第3の入力端子2116から入力された背景画像のテクスチャーデータ（テクスチャー信号の画素値）と、合成比率生成手段2106によって算出された合成比率とを用いて、合成画像のテクスチャーデータが求められる。

【0137】なお、上記合成処理の際には、境界位置判定手段2108から入力された境界位置の情報に応じて、スイッチ2122、2124により、合成手段2112による境界付近に位置する画素の合成処理と、合成手段2114による境界付近以外の合成処理の切り換えが行われる。

【0138】このように、境界付近の画素に必要な合成比率の算出処理を必要な画素にのみ行うことによって処理量を削減することができる。なお、合成比率生成手段2106による合成比率の算出処理は、合成比率生成手段ではなく、境界付近の画素合成手段2112にて上記合成比率を算出して、合成処理を行うようにしてもよい。

【0139】さらに、本実施の形態8の画像合成方法を、実施の形態7の画像合成方法と組み合わせて、つまり、実施の形態8の画像合成方法にて、物体の形状の大きさ等を示す付加情報を用い、物体の形状を包含する矩形領域内に対して、本実施の形態8の形状信号を検索する処理を行うことによって、物体内外の判定に要する冗長な演算処理をさらに削減することができる。

【0140】実施の形態9。図19は本発明の実施の形態9による画像合成方法を説明するための図である。この実施の形態9の画像合成方法は、テクスチャー信号と形状信号の解像度が異なる前景画像の画像信号を、背景画像の画像信号に合成する際、形状信号の解像度にあわせて上記テクスチャー信号としての色差信号を解像度変換し、前景画像と背景画像との間で色差信号の合成処理を行うものである。

【0141】図19には、前景画像と背景画像の色差信号を、解像度変換したのちに合成する処理が概念的に示されている。図19中の2200、2204、2206はそれぞれ、図26中の前景画像の形状画素2500、

前景画像の色画素2504、背景画像の色画素2506と同じものである。

【0142】以下、図19を用いて説明する。まず、前景の形状画素2200の画素値（形状データ）を参照して、対応する色画素2204の画素値（色差データ）を、形状データと同じサイズ（解像度）に変換して、色差画素2202を得る。なお、解像度変換の方法についてはMPEG4で規定されている方法(MPEG-4 Video Verification Model Ver8.0(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N1796) 中2.2.2 filtering process)を用いるものとする。同様に背景の色画素2206の画素値（色差データ）についても、合成の際のサイズが異なる場合については、解像度変換により上記2×2サイズの色画素2206から4×4サイズの色画素2204を求める。

【0143】解像度変換された前景、背景の色画素2202、2204および形状画素2202の画素値を用いて前景と背景との間で色差データの合成を行う。なお、この合成により、合成色画素2210が得られるものとする。上記合成色画素2210と、従来の合成してから解像度変換を行った場合の合成色画素2510を比べた場合、上記合成色画素2210のほうが物体内の画素の画素値が物体外面素に影響していないことがわかる。

【0144】従って、図26に示すように解像度が高い形状信号を一度解像度を落として、解像度を落とした形状信号を用いて色差信号の合成を行い、合成した色差信号の解像度を上げるという処理を行うよりも、図19に示すように高い解像度（この場合は形状信号）にあわせて、色差信号の合成を行ったほうが画像の劣化が少なくなる。

【0145】図20は、形状信号を構成する形状データと、テクスチャー信号としての輝度信号を構成する輝度データを画素毎に示す概念図である。図20中の8×8の形状画素800、8×8の輝度画素300は、図25に示した形状画素300と図5に示したテクスチャー画素800と同じものを表している。

【0146】図20において、2302、2304は輝度画素800に対応する2つの色画素を表している。図20に示す形状画素800は輝度画素300と同じ画素数であるが、色画素2302、2304の画素数は、形状画素800や輝度画素300の画素数の1/4であるため、このままでは、色差信号と輝度信号及び形状信号との間で画素の対応がとれない。

【0147】そこで、前景画像と背景画像の合成の際に、色差信号を形状信号の画素数にあわせて解像度変換を行って8×8の色画素2306、2308を得る。この解像度変換の方法についてはMPEG4で規定されている方法(MPEG-4 Video Verification Model Ver8.0(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N1796) 中2.2.2 filtering process)を用いてもよい。具体的には、隣接する画素を重み付け平均することで、画素を補間して解像度変換を行う。

【0148】なお、物体内外の境界部分の画素を解像度変換する際には、物体外の画素の色差データは不定の値を持っているので、物体内の画素の色差データを対応する色差データとして用いることによって解像度変換を行う。そして、解像度変換した色差データに対して、対応する形状データを参照して、前景画像と背景画像の間での合成処理を施す。合成の方法については上述した本発明の実施の形態の合成方法を用いればよい。

【0149】本実施の形態では、色差信号と形状信号の解像度が異なる場合には、解像度変換を行って合成を行う合成方法について述べたが、テキスチャー信号（輝度信号、色差信号）と形状信号を、それぞれ表示する画面に適應する大きさに解像度変換した後に前景と背景を合成し、表示してもよい。この場合のテキスチャー信号の解像度変換の方法については前述の方法を用いればよい。また、形状信号の解像度変換についてはMPEG-4記載の方法(MPEG-4 Video Verification Model Ver8.0(ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N1796) 中3.2.5 size conversion)を用いればよい。

【0150】以下、図21を用いて解像度変換を行った後に合成処理を行う合成装置について説明する。この画像合成装置2400は、上記第1の入力端子2400から入力された形状信号に対して、表示する画面のサイズ（解像度）に合わせて解像度変換を行う第1の解像度変換手段（形状情報解像度変換手段）2406と、第2の入力端子2402から入力されたテキスチャー信号に対して、形状信号のサイズ（解像度）にあわせて解像度変換を行う第2の解像度変換手段（画素情報解像度変換手段）2408と、第3の入力端子2404から入力される背景のテキスチャー信号に対して解像度変換を行う第3の解像度変換手段（画素情報解像度変換手段）2410とを有している。また、上記画像合成装置2400は、上記第1、第2、第3の解像度変換手段2406、2408、2410の出力を受け、前景画像と背景画像との間でテキスチャー信号の合成処理を行う画素合成手段2412を有し、合成されたテキスチャー信号を出力端子2420に出力する構成となっている。

【0151】次に動作について説明する。

【0152】まず、この装置2400の第1の入力端子2400aから物体の形状を表す前景画像の形状信号が入力され、第2の入力端子2402から形状信号に対応する前景画像のテキスチャー信号が入力される。また第3の入力端子2404からは、背景画像のテキスチャー信号が入力される。

【0153】上記第1の入力端子2400から入力された形状信号は、必要であれば、第1の解像度変換手段2406により、表示する画面のサイズ（解像度）に合わせて解像度変換処理が施される。第2の入力端子2402から入力されたテキスチャー信号は、第2の解像度変換手段2408により形状信号のサイズ（解像度）にあ

わせて解像度変換処理が施される。さらに第3の入力端子2404から入力される背景のテキスチャー信号についても必要であれば、第3の解像度変換手段2410により解像度変換処理が施される。そして、上記第1、第2、第3の解像度変換手段2406、2408、2410の出力は、画素合成手段2412に入力され、前景画像と背景画像との間でテキスチャー信号の合成処理が行われる。合成されたテキスチャー信号は出力端子2420から出力される。

【0154】なお、解像度変換は上述のような拡大処理だけではなく、表示する画面の大きさが小さい場合には、入力された形状信号及びテキスチャー信号を、適應する画像サイズに縮小処理を行った後に合成処理を行ってもよいものとする。さらに必要に応じて前景のみ、もしくは背景のみを拡大、縮小して合成することもできる。また、テキスチャー信号を構成する輝度信号と色差信号とで、拡大や縮小処理を独立して行うようにしてもよい。

【0155】また、上記実施の形態9では、色差信号の解像度が輝度信号の解像度の1/4である場合、つまり色差信号の解像度が水平方向及び垂直方向ともに輝度信号の解像度の1/2である場合について説明したが、上記実施の形態9のように、色差信号を解像度変換した後、前景画像と背景画像との間で色差信号の合成処理を行う画像合成方法において、輝度信号の解像度に対する色差信号の解像度の割合は上記のものに限らない。例えば、色差信号の水平方向の解像度が輝度信号の解像度の1/2であり、色差信号の垂直方向の解像度が輝度信号の解像度と同一である場合でも、上記実施の形態9と同様な画像合成処理を行うことができる。

【0156】実施の形態10、さらに、上記各実施の形態で示した画像合成方法による合成処理を実現するための画像合成プログラムを、フロッピーディスク等のデータ記憶媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

【0157】図22は、上記実施の形態1から9の画像合成処理を、上記符号化あるいは復号化プログラムを格納したフロッピーディスクを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合の説明図である。図22(a)は、フロッピーディスクの正面からみた外観、断面構造、及びフロッピーディスクを示し、図22(b)は、記録媒体本体であるフロッピーディスクDの物理フォーマットの例を示している。フロッピーディスクDはケースF内に内蔵され、該ディスクの表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラックTrが形成され、各トラックは角度方向に15のセクタSeに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフロッピーディスクでは、上記フロッピーディスクD上に割り当てられた領域に、上記プログラムとしてのデータが記録

されている。

【0158】また、図22(c)は、フロッピーディスクDに上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフロッピーディスクFDに記録する場合は、コンピュータシステムCsから上記プログラムとしてのデータをフロッピーディスクドライブFDDを介して書き込む。また、フロッピーディスクFD内のプログラムにより上記符号化あるいは復号化装置をコンピュータシステム中に構築する場合は、フロッピーディスクドライブFDDによりプログラムをフロッピーディスクFDから読み出し、コンピュータシステムに転送する。

【0159】なお、上記説明では、データ記録媒体としてフロッピーディスクを用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

【0160】また、上述した実施の形態の画像合成方法では、境界部分に位置する画素に対して、境界部分に跨がって並ぶ画素の形状データもしくはテキストチャータに対して平滑化を行った後に、合成を行っているが、一画素ずつ境界部分に位置する画素かどうかを判定せずに、あらかじめ境界部分の判定を行ってから境界部分に*

$$pel = (\alpha \times f_{gpel} + (256 - \alpha) \times b_{gpel}) / 256 \quad \dots (式3)$$

ただし、この式3では、 $\alpha = 0$ のとき $pel = b_{gpel}$ 、 $\alpha = 255$ のとき $pel = f_{gpel}$ となる。

【0165】また、上記(式1)は、 α が $\alpha < *$

$$pel = ((\alpha + 1) \times f_{gpel} + (255 - \alpha) \times b_{gpel}) / 256 \quad \dots (式4)$$

ただし、この式4では、 $\alpha = 0$ のとき $pel = b_{gpel}$ となる。また、図2(c)、図3(c)、図7、図8に示される合成後の画素値 pel を求める式も、上記と同様な変形を行うことにより、演算処理の簡略化を図ることができる。

【0166】(実施の形態11)図28は本発明の実施の形態11による画像合成方法及び画像合成装置を説明するための図である。この実施の形態11の画像合成方法は、上記実施の形態1の画像合成方法と同様、任意形状の物体を含む第1の画像空間を形成する、上記物体の形状を示す形状信号及び物体の絵柄を示すテキストチャータを含む第1の画像信号と、第2の画像空間を形成する、画像の絵柄を示すテキストチャータを含む第2の画像信号とを合成して、第3の画像空間を形成する合成画像信号を生成する方法である。

【0167】そしてこの実施の形態11の画像合成方法では、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、合成方法の異なる第1及び第2の画像合成処理を切り換えるようにしている。

【0168】ここで、第1の画像合成処理は、上記実施

*については本発明の合成方法を適用し、それ以外の物体内画素については従来の処理を行うことによって、冗長な判定処理を削減することができる。

【0161】また、テキストチャータ信号は、輝度信号と色差信号とから構成されているので、輝度信号に対する合成処理における、被処理画素を含む対象領域を大きさと、色差信号に対する合成処理における、被処理画素を含む対象領域を大きさとを独立して設定してもよく、また、輝度信号と色差信号とで異なる合成処理を行うようにしてもよい。

【0162】さらに、上記各実施の形態では、前景画像と背景画像の間での輝度データあるいは色差データの合成処理を(式1)に定義される演算処理により行っているが、この演算式として、該演算処理における乗数あるいは除数が2の累乗の数となるよう変形したものをを用いることにより、上記演算処理を簡単なものとすることができる。つまり、演算器での被乗数あるいは被除数のビットシフト処理により、被乗数と乗数の積、あるいは被除数の除数による商を簡単に求めることができる。

【0163】具体的には、上記(式1)は、 α が $0 < \alpha < 255$ の範囲の値である場合、以下の式3のように変形することができる。

【0164】

*0の範囲の値である場合、以下の式4のように変形することができる。

の形態1の画像合成方法と同様、合成比率算出ステップ及び画素合成ステップを含み、合成されたテキストチャータ信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテキストチャータ信号として用いるものである。

【0169】なお、上記合成比率算出ステップでは、上記第1の画像空間における、被処理画素を含む対象領域内に位置する画素の形状信号に基づいて、上記被処理画素のテキストチャータ信号に対する合成比率が算出される。また、画素合成ステップでは、上記算出された合成比率に基づいて、上記被処理画素と、これに対応する第2の画像空間における対応画素との間でこれらの画素のテキストチャータ信号の合成処理が行われる。

【0170】また、上記第2の画像合成処理は、上記画素合成ステップでは、上記第1の画像空間における物体内の被処理画素のテキストチャータ信号を、上記第3の画像空間における、上記被処理画素に対応する画素のテキストチャータ信号として用いる合成処理を行うものである。

【0171】図28は、上記実施の形態11の画像合成方法による合成処理を行う画像合成装置の構成を示すブロック図である。この画像合成装置3500は、前景の

画像信号から得られる形状タイプ信号に基づいて、実施の形態1における所定領域、つまり処理対象となる対象画素を含む所定サイズの領域（対象領域）が、その全ての画素が物体外に位置する領域（以下、物体外ブロックという。）、その全ての画素が物体内に位置する領域（以下、物体内ブロックという。）、及び物体外に位置する画素と物体内に位置する画素を含む領域（以下、境界ブロックという。）のいずれであるかを判定する境界ブロック判定手段3510を有している。ここでは、物体外の画素の形状データはその値が「0」、物体内画素の形状データはその値が「255」となっている。

【0172】また、上記画像合成装置3500は、前景の形状信号を受け、上記境界ブロック判定手段3510での判定結果に基づいて、上記境界ブロック内の各画素が物体内画素か否かの判定を行う境界画素判定手段3520と、該境界画素判定手段3520の判定結果に基づいて、上記境界ブロック内における物体内画素の数を算出し、物体内画素の数が所定のしきい値以上か否かに応じて合成制御信号3506を出力する合成方法判定手段3530とを有している。

【0173】さらに、上記画像合成装置3500は、背景画像と前景画像の間で、それぞれのテクスチャー信号（カラー信号）の合成を行う第1、第2の画素合成手段3540、3550を有している。ここで、第1の画素合成手段3540は、実施の形態1の画像合成方法による合成処理を実現する構成となっている。

【0174】つまり、この第1の画素合成手段3540は、前景の形状信号に基づいて、前景の被処理画素のテクスチャー信号に対する合成比率を算出する合成比率算出手段と、該算出された合成比率に基づいて、上記前景の被処理画素と、これに対応する背景の対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理を行う画素合成手段とを有し、該合成されたテクスチャー信号を、合成画像における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として出力する構成となっている。

【0175】また、上記第2の画素合成手段3550は、上記前景画像の物体内の被処理画素のテクスチャー信号を、上記合成画像における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用い、上記前景画像の物体外の被処理画素に対応する、背景画像における対応画素のテクスチャー信号を、上記合成画像における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として用いる構成となっている。

【0176】またさらに、上記画像合成装置3500は、上記合成方法判定手段3530からの合成制御信号3506に基づいて、前景のカラー信号を上記第1及び第2の画素合成手段3540及び3550の一方に供給する前段スイッチ3560aと、上記合成方法判定手段3530からの合成制御信号3506に基づいて、上記第1及び第2の画素合成手段3540及び3550の一

方の出力信号を選択し、選択された出力信号を合成画像のカラー信号として出力端子3500eに出力する後段スイッチ3560bとを有している。

【0177】なお、3500a～3500dはそれぞれ第1～第4の入力端子である。第1の入力端子3500aには形状タイプ信号が、第2の入力端子3500bには前景の形状信号が、第3の入力端子3500cには前景のカラー信号が、第4の入力端子3500dには背景のカラー信号が入力されるようになっている。

【0178】次に動作について説明する。この画像合成装置3500の第1の入力端子3500aに、前景の画像信号から得られる形状タイプ信号3501が入力されると、境界ブロック判定手段3510にて、処理対象となる対象画素を含む所定サイズの領域（ここでは3×3画素からなるブロック）が、その全ての画素が物体外に位置する領域（物体外ブロック）、その全ての画素が物体内に位置する領域（物体内ブロック）、及び物体外に位置する画素と物体内に位置する画素を含む領域（境界ブロック）のいずれであるかの判定が行われる。

【0179】また上記画像合成装置3500の境界画素判定手段3520では、第2の入力端子3500bに入力される前景の形状信号3502を受け、上記境界ブロック判定手段3510での判定結果に基づいて、上記境界ブロック内の各画素についてこれが物体内画素か否かの判定の判定が行われる。

【0180】すると、上記画像合成装置3500の合成方法判定手段3530では、該境界画素判定手段3520の判定結果に基づいて、上記境界ブロックに対してのみ、該ブロック内における物体内画素の数が算出され、物体内画素の数が所定のしきい値以上か否かに応じた合成制御信号3506が出力される。

【0181】このとき、上記画像合成装置3500の前段スイッチ3560aは、第3の入力端子3500cに入力された前景のカラー信号を、上記合成制御信号3506に応じて、上記第1及び第2の合成手段3540及び3550の一方に供給するよう制御され、上記画像合成装置3500の後段スイッチ3560bは、上記合成制御信号3506により上記第1及び第2の合成手段3540及び3550の一方の出力を選択するよう制御される。

【0182】例えば、上記合成方法判定手段3530での判定の結果、上記境界ブロックにおける物体内画素の数が所定のしきい値以上である場合、上記前景のカラー信号3503は上記前段スイッチ3560aを介して第1の画素合成手段3540に供給され、この画素合成手段3540の出力が後段スイッチ3560bを介して合成カラー信号3505として出力端子3500eに出力される。この第1の画素合成手段3540では、実施の形態1の画像合成方法と同様、前景の形状信号に基づいて、前景の被処理画素のテクスチャー信号に対する合成

比率が算出され、該算出された合成比率に基づいて、上記前景の被処理画素と、これに対応する背景の対応画素との間でこれらの画素のテクスチャー信号の合成処理が行われる。

【0183】一方、上記合成方法判定手段3530での判定の結果、上記境界ブロックにおける物体画素の数が所定のしきい値以上でない場合、上記前景のカラー信号3503は上記前段スイッチ3560aを介して第2の画素合成手段3550に供給され、この画素合成手段3550の出力が後段スイッチ3560bを介して合成カラー信号3505として出力端子3500eに出力される。この第2の画素合成手段3550では、上記前景画像の物体内の被処理画素のテクスチャー信号が、上記合成画像における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として出力され、上記前景画像の物体外の被処理画素に対応する、背景画像における対応画素のテクスチャー信号が、上記合成画像における、上記被処理画素に対応する画素のテクスチャー信号として出力される。

【0184】このような構成の実施の形態11では、前景画像と背景画像の境界部分に跨がって並ぶ画素に対して、処理対象となる被処理画素のテクスチャーデータの平滑化を行った後に、前景画像と背景画像の間でテクスチャーデータの合成を行う第1の合成処理と、上記前景画像の物体内の被処理画素のテクスチャーデータを、上記合成画像における対応画素のテクスチャー信号として出力し、上記前景画像の物体外の被処理画素に対応する、背景画像における対応画素のテクスチャー信号を、上記合成画像における対応画素のテクスチャー信号として出力する第2の合成処理とを、前景の形状信号に基づいて切り換えるようにしたので、合成画像における前景画像と背景画像の境界部分の表示が不自然なものとなるのを抑制しつつ、境界部分がぼけてしまうの回避することができるという効果がある。

【0185】なお、この実施の形態11では、上記第1の画素合成手段として、実施の形態1の画像合成方法による合成処理を行うものを示したが、上記第1の画素合成手段は、実施の形態1以外の実施の形態、例えば、実施の形態2ないし8のいずれかの画像合成方法による合成処理を行うものであってもよい。

【0186】また、上記実施の形態11で示した画像合成方法による合成処理を実現するための画像合成プログラムを、フロッピーディスク等のデータ記憶媒体に記録するようにすることにより、上述した実施の形態1ないし9の画像合成処理と同様、上記実施の形態11の画像合成処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能である。

【0187】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る画像合成方法によれば、前景画像と背景画像の境界部分に跨がって

並ぶ画素に対して、処理対象となる被処理画素のテクスチャーデータもしくは形状データの平滑化を行った後に、前景画像と背景画像の間でテクスチャーデータの合成を行うので、合成後の前景と背景の境界部分での画質の向上を実現することができる。

【0188】また、本発明に係るデータ記憶媒体によれば、上記画像合成方法による画像合成処理を、コンピュータに行わせるためのプログラムを格納したので、該プログラムをコンピュータにロードすることにより、合成画像の画質を向上できる画像合成処理をソフトウェアにより実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における画像合成方法における処理の流れを説明するための図である。

【図2】上記実施の形態1の画像合成方法を概念的に説明するための図である。

【図3】本発明の実施の形態2による画像合成方法を概念的に説明するための図である。

【図4】本発明の実施の形態3における画像合成方法における処理の流れを説明するための図である。

【図5】上記実施の形態3における画像合成方法を概念的に説明するための図である。

【図6】本発明の実施の形態4における画像合成方法を説明するための模式図である。

【図7】本発明の実施の形態5による画像合成方法を説明するための図である。

【図8】上記実施の形態5の変形例による画像合成方法を説明するための図である。

【図9】本発明の実施の形態6による画像合成方法で扱われるビットストリームのデータ構造を示す図である。

【図10】本発明の各実施の形態の画像合成方法による処理をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納したデータ記憶媒体を示す図である。

【図11】上記実施の形態6変形例による画像合成装置の構成を示すブロック図である。

【図12】本発明の実施の形態7による画像合成方法を概念的に説明するための模式図である。

【図13】上記実施の形態7による画像合成装置を示すブロック図である。

【図14】上記実施の形態7による画像合成方法の変形例を概念的に説明するための図である。

【図15】上記実施の形態7の変形例による画像合成装置を示すブロック図である。

【図16】本発明の実施の形態8による画像合成方法を概念的に説明するための図である。

【図17】上記実施の形態8による画像合成方法を概念的に説明するための図である。

【図18】上記実施の形態8による画像合成装置を示すブロック図である。

【図19】本発明の実施の形態9による画像合成方法を

説明するための模式図である。

【図20】上記実施の形態9による画像合成方法を説明するための模式図である。

【図21】上記実施の形態9による画像合成装置を示すブロック図である。

【図22】本発明の実施の形態6による画像合成装置の構成を示すブロック図である。

【図23】従来の画像合成処理における、複数の画像を合成する処理を説明するための図である。

【図24】図23に示す画像合成処理方法により合成した画像を説明するための図である。

【図25】図24に示す合成画像に対応する形状データを示す模式図である。

【図26】従来の画像合成方法における、画像を合成して解像度変換する処理を説明するための図である。

【図27】図26に示す解像度変換処理を行う装置を示すブロック図である。

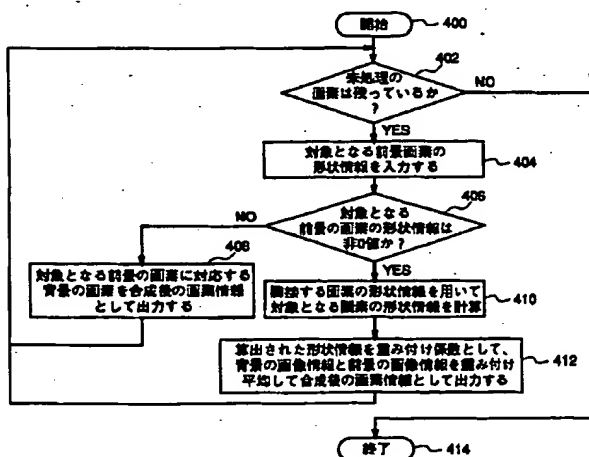
【図28】本発明の実施の形態8による画像合成装置を示すブロック図である。

【符号の説明】

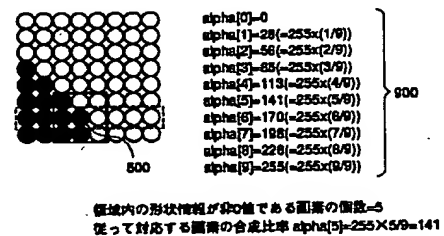
402 未処理画像判定ステップ
404 形状情報入力ステップ
406 形状情報判定ステップ
410 形状情報算出ステップ（合成比率算出ステップ）
412 画素合成ステップ
1200 ビットストリーム
1400, 1500, 1700, 2100, 2400,
3500 画像合成装置

1402, 1502, 1702 データ分離手段
1404, 1504, 1704 画像復号手段
1408, 1508, 2110 画像合成手段
1412, 1414, 1716, 1718, 2122,
2124 スイッチ
1506 合成方法決定手段
1706 付加情報取得手段
1708 合成処理部
1710 画素合成処理手段
1802 メモリ
2104 境界位置判定手段
2106 合成比率生成手段
2112 境界付近の画素合成手段
2114 境界内の画素合成手段
2406 形状情報解像度変換手段
2408, 2404 画素情報解像度変換手段
3500a, 3500b, 3500c, 3500d 第
1～第4の入力端子
3500e 出力端子
3501 境界ブロック判定手段
3510 境界画素判定手段
3520 合成方法判定手段
3530 第1の画素合成手段
3540 第2の画素合成手段
3550 前段スイッチ
3560a 後段スイッチ
Cs コンピュータ・システム
FD フロッピディスク
FDD フロッピディスクドライブ

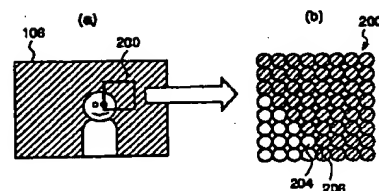
【図1】



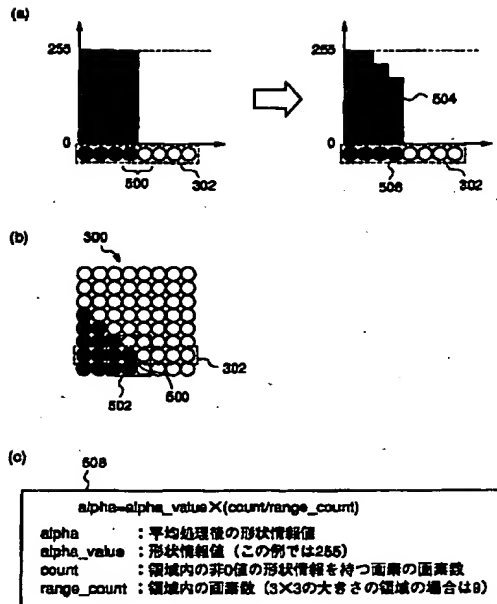
【図6】



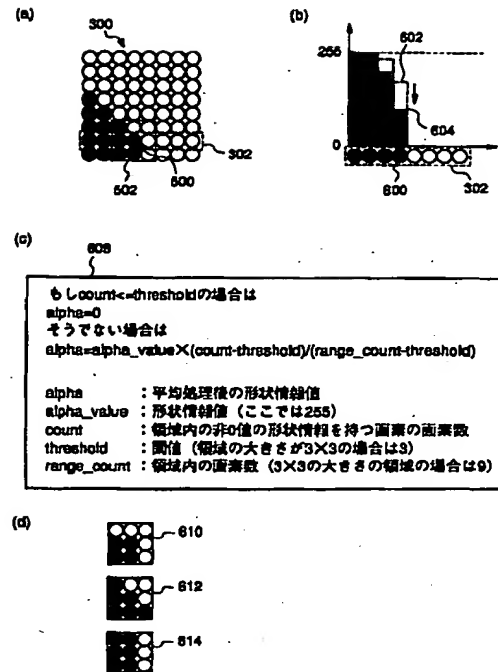
【図24】



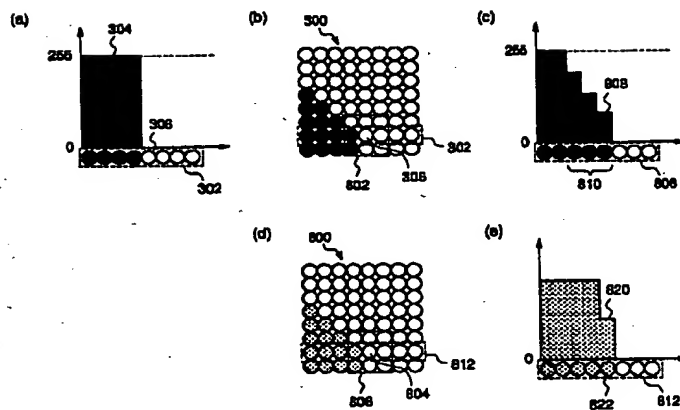
【図2】



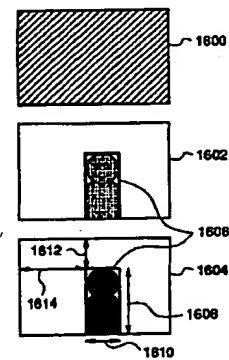
【図3】



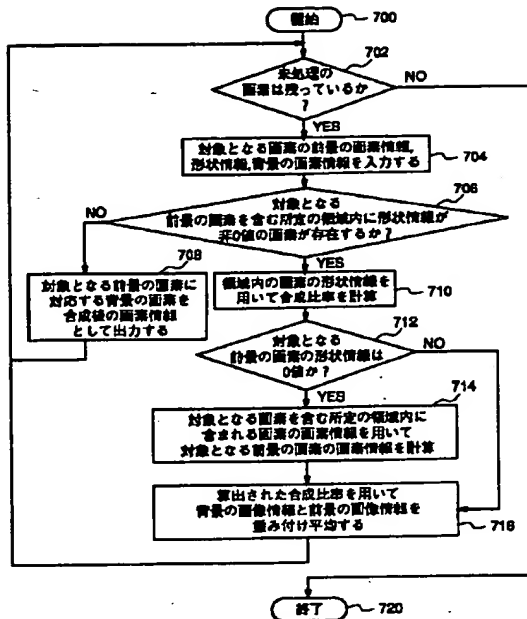
【図5】



【図12】



【図4】



【図7】

$$pel = (\alpha \times t_{pel} + (MAX - \alpha) \times b_{pel}) / MAX$$

1000のtableを用いた場合

$$pel = (table[pel][\alpha] + table[bpel][MAX - \alpha]) / MAX$$

Tableを参照して算出 固定値

table[画素の画素値][形状情報の数]-合成した画素情報

table[0][0]	0
.....	
table[100][200]	20000
table[101][200]	20200
table[102][200]	20400
table[103][200]	20600
table[104][200]	20800
table[105][200]	21000
table[106][200]	21200
table[107][200]	21400
table[108][200]	21600
table[109][200]	21800
table[110][200]	22000
table[111][200]	22200
.....	
table[255][255]	45025

1000

【図8】

table[画素の画素値][形状情報の数]-合成した画素情報

table[0][0]	0
.....	
table[100][5]	500
table[101][5]	505
table[102][5]	510
table[103][5]	515
table[104][5]	520
table[105][5]	525
table[106][5]	530
table[107][5]	535
table[108][5]	540
table[109][5]	545
table[110][5]	550
table[111][5]	555
.....	
table[255][5]	2295

1100

$$pel = (\alpha \times t_{pel} + (MAX - \alpha) \times b_{pel}) / MAX$$

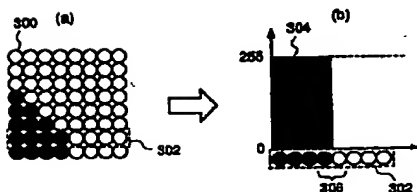
table1100を用いた場合、MAX=255で、MAX×b_{pel}-table[b_{pel}][0]であるから

$$pel = (table[pel][count] + table[bpel][0] - table[bpel][count]) / 255$$

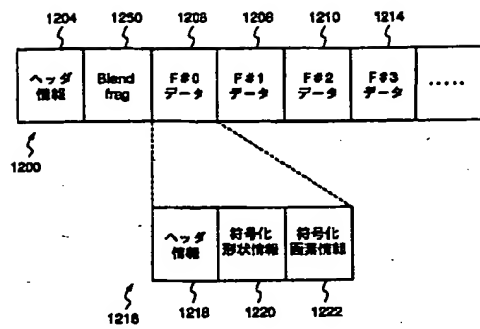
Table1100を参照して算出
(ただし、count: 所定の領域内の
形状情報が非0値である画素の個数)

固定値

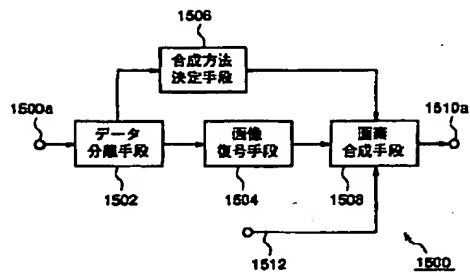
【図25】



【図9】

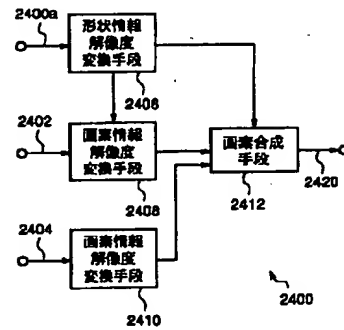
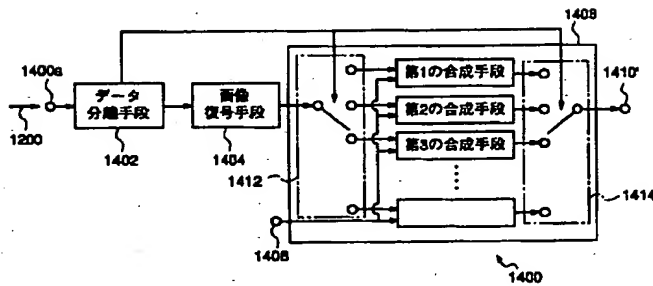


【図11】

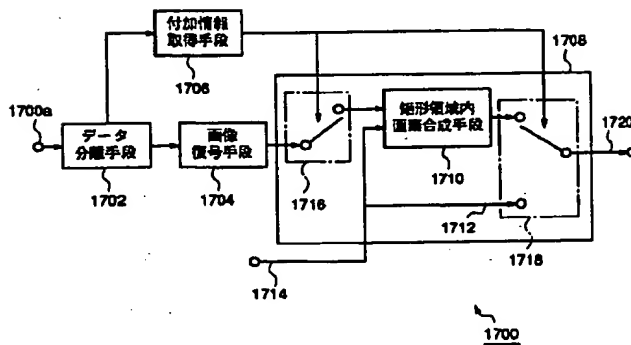


【図21】

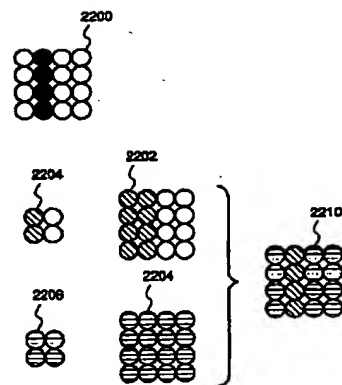
【図10】



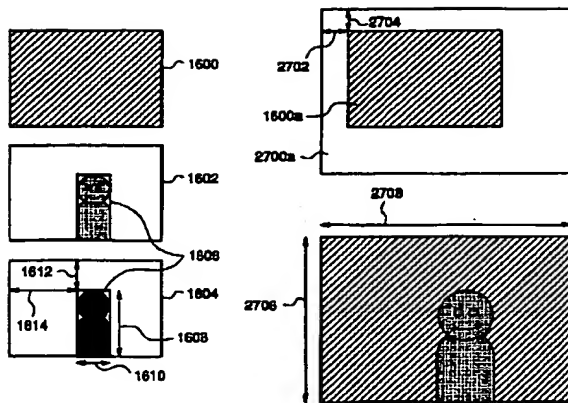
【図13】



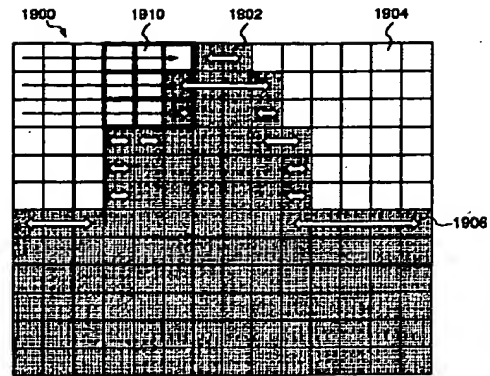
【図19】



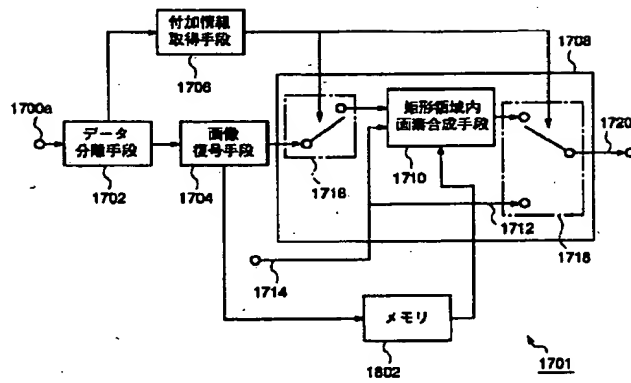
【図14】



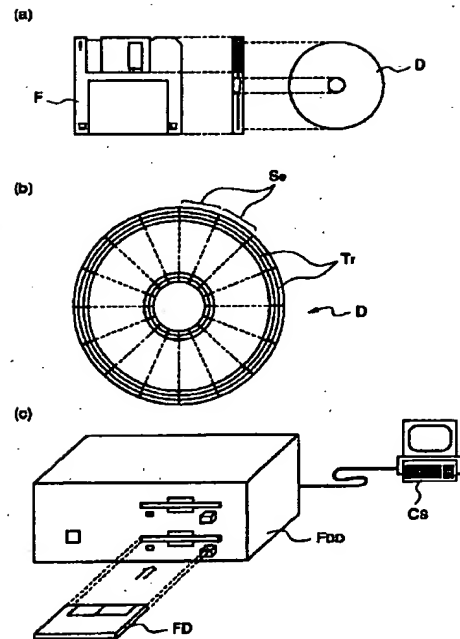
【図16】



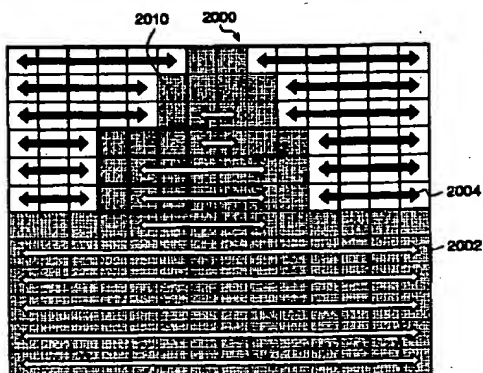
【図15】



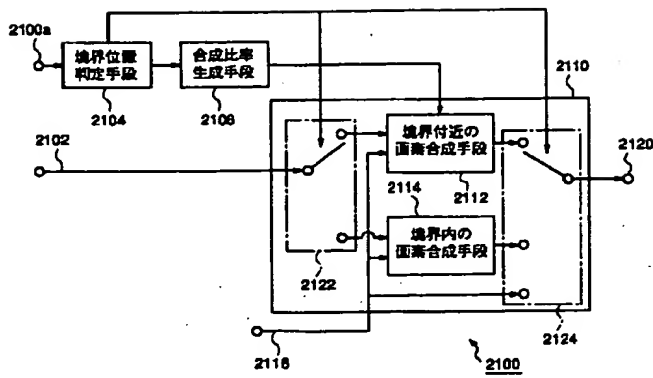
【図22】



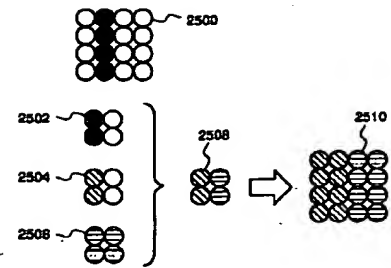
【図17】



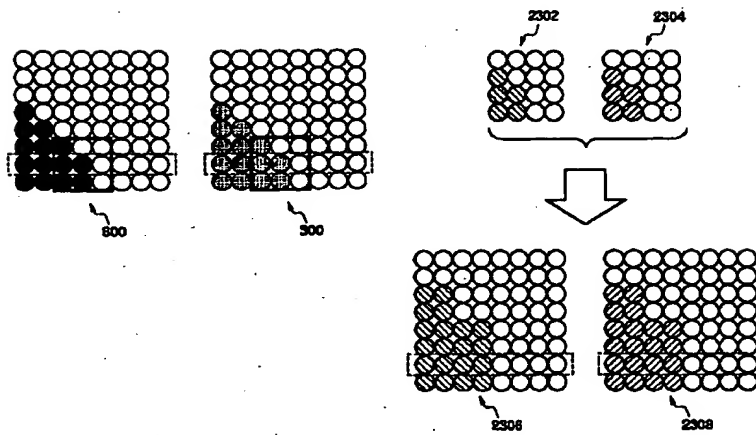
【図 18】



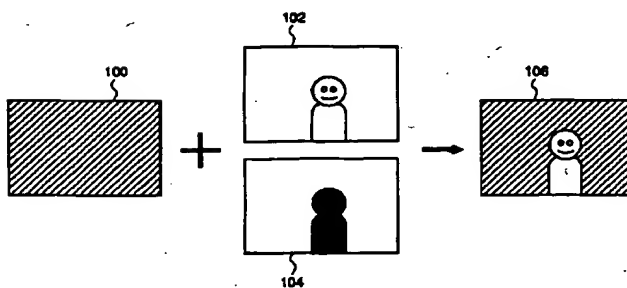
【図 26】



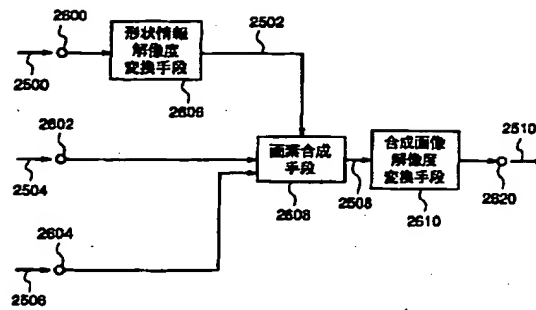
【図 20】



【図 23】



【図27】



【図28】

